تشغيل أولي على المخارط المبرمجة بالحاسب CNC

COMPUTER NUMERICAL CONTROL

C N C

Basic operation of CNC turning

الفهرس

استكشاف المكونات الأساسية للمخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turning............................... ٨
تشغيل و إيقاف المخرطة CNC.. ٤٣
نظام الإحداثيات Coordinate systems و محاور الحركة لماكينات المخارط الـ CNC............. ٤٨
تركيب و فك العدة على ماكينات المخارط الـ CNC.. ٥٩
ضبط النقاط المرجعية Reference point على المخارط المبرمجة بالحاسب......................... ٦٧
مواصفات أدوات القطع واختيارها في المخارط الـ CNC.. ٧٥
تحديد صفر العدة باستخدام عدة المرجع 3D prob و المنظار.. ٨٧
ترحيل صفر العدة (قياس العدة) في المخارط ال CNC.. ١٠١
ترحيل صفر الماكينة (قياس الشغلة Work shift) بدون تركيب عدة................................ ١٣٣
ترحيل صفر الماكينة (قياس الشغلة) مع وجود عدة قطع مقاسة..................................... ١٥١
التعامل مع قوائم البرنامج على ماكينات المخارط ال CNC ١٦٦
انشاء و تعديل برنامج جديد على ماكينات المخارط ال CNC ١٧٥
محاكاة واختبار البرنامج قبل عملية التشغيل الفعلي على ماكينات المخارط ال CNC................ ١٨٨
المصطلحات ١٩٤

المقدمة Preface

تتناول هذا الوحدة الجزء العملي للتشغيل الأولي على المخارط المبرمجة بالحاسب لمهنة المخارط المبرمجة بالحاسب CNC turning حيث تحتوي على التدريبات والتمارين العملية التي يجب أن يكتسبها المتدرب في هذه المهنة بنظام الجدارات، حيث يتم تسجيل التدريب لكل جدارة عملية على حدة حتى تكتمل كافة المهارات اللازمة للمهنة.

تم إعداد هذا المحتوى العملي لتخصص المخارط المبرمجة بالحاسب لطلاب مصلحة الكفاية الإنتاجية لكى يفهم الطالب و يستوعب قواعد العمل و المفاهيم الأساسية المتعلقة بالعمل على ماكينات المخارط المبرمجة بالحاسب CNC turning. مثل أنواع و اتجاهات الحركة للمخارط المبرمجة بالحاسب, و نقاط الصفر المرجعية للماكينة و الشغلة، و كذلك اكتساب الجدارات الأساسية و المقدرة الفنية على عمل و تنفيذ برامج التحكم الرقمي بالحاسب على ماكينات الخراطة كمرحلة أولى للعمل على المخارط المبرمجة بالحاسب.

يتكون هذا الموديل من عدد من التدريبات التي تغطى استكشاف مكونات المخارط المبرمجة بالحاسب CNC turning, و توضيح كل اجزائها بالتفصيل و بيان وظيفة كل جزء و مفتاح بالماكينة. و كيفية تركيب و فك الشغلة على الماكينة , و كذلك تدريب عن نقاط الصفر المرجعية و محاور الحركة لماكينات الخراطة CNC , ترحيل صفر الماكينة و قياس العدة و الأوامر الأساسية للموديلات المتاحة و الجديدة بمصلحة الكفاية الإنتاجية, و تدريب عن كيفية انشاء و تنفيذ برامج تشغيل المنتجات على المخارط CNC ثم انتهاء هذا الموديل بمجموعة من التطبيقات العملية و المحاكاة Simulation و التشغيل الجاف بدون شغلة Dry run التي يمكن تنفيذها على المخارط المبرمجة.

المقدمة Introduction

الماكينات المبرمجة بالحاسب أو ماكينات التحكم الرقمي باستخدام الحاسب (CNC machines) هي الأحدث في عمليات الإنتاج و التصنيع المختلفة و المنتشرة في المصانع وورش الإنتاج لما لديها من مزايا و إمكانيات عديدة سيتم التطرق اليها بإيجاز في هذه الوحدة العملية. و قد مر التطوير في ماكينات القطع و التشغيل من ماكينات يدوية الى ماكينات ميكانيكية دوارة ثم ظهرت ماكينات التحكم الرقمي NC وصولا الى الماكينات المبرمجة بالحاسب CNC.

تتفوق الماكينات المبرمجة باستخدام الحاسب (CNC) عن الماكينات الرقمية (NC) بإمكانية تخزين برنامج التشغيل وعرضه و تعديله وتنفيذه بشكل مباشر على نظام التحكم الرقمي باستخدام الحاسب كما يمكن تخزين اكثر من برنامج على وحده الحاسب. يمكن توضيح حركه أداة القطع إلكترونيا بالمحاكاة (simulation)على نظام الماكينات المبرمجة بالحاسب(CNC) و هذا غير متوفر بالماكينات الرقمية.

يمكن ربط مجموعة ماكينات مبرمجة بالحاسب(CNC) مع بعضها على جهاز مركزي واحد.

ان عمليات قطع المعادن بالطريقة التقليدية Traditional تعتمد بصورة أساسية على مهارة العامل وقدرته على ضبط الطارات wheel، و مع العلم ان العامل في كل مرة يقوم بمراجعه الرسم وقياس أبعاد العينة، وبالتالي تزداد عمليات الحسابات اليدوية. وفي بعض الأحيان يتم استخدام تجهيزات خاصة لإنتاج مثل هذه الأجزاء المعقدة و الدورانية ونتيجة المحدودية في التصميم للماكينات التقليدية فان عمليات تغير العدة وضبطها وكذلك ضبط العينة المراد تشغيلها تتم أثناء عملية القطع على الماكينة. وبالنظر إلى ذلك يتضح أن معظم الوقت المخصص للإنتاج يستهلك في أعمال ليس لها علاقة بعملية القطع للجزء. ويظهر هذا العيب بصورة واضحة في حالة تكرار إنتاج نفس الجزء بأعداد كبيرة وتكون طبيعة الجزء لا تسمح بوضعه في مثبتات أو مرشدات مما يؤدي إلى عدم تماثل الأجزاء المنتجة من حيث الأبعاد والشكل . ومن العيوب الموجودة في بعض الماكينات التقليدية هي صعوبة الحصول على عوامل القطع المناسبة نتيجة التحكم في السرعات والتغذية بوسائل ميكانيكية تعتمد على نسبة النقل للتروس المتوفرة فيها .

وخلال السنوات الماضية تم تصميم ماكينات مختلفة للتغلب على المشاكل السابقة كالمخارط الناسخة والمخارط البرجية والمخارط الأتوماتيكية باستخدام الكامات. ولكن كل هذا التطور نتج عنه عمليات ضبط طويلة بواسطة أشخاص متخصصين ذو خبرة عالية. ونتيجة لهذا الوقت المستهلك في عمليات الضبط لزم من الناحية الاقتصادية إنتاج كميات كبيره من المنتج لتعوض التكلفة المستخدمة في ضبط أول عينه وهذا ما يسمي في عمليات الإنتاج بالأوتوماتيكية الثابتة (Fixed Automation) وعلى العكس من ذلك فان ماكينات CNC قد تغلبت على معظم هذه المشاكل.

أن الماكينات المبرمجة بالحاسب اكثر فاعليه من الماكينات التقليدية لأنها لا تعتمد اعتمادا كليا على مهارت و خبرات الفني كما هو الحال في الماكينات التقليدية, لان بها نظام تشغيل محكم و يتم برمجته بالحاسب،

فهي تتطلب فنى او عامل دقيق محافظ يفكر قبل فعل شيء لان مهمته محدودة و تتلخص في تثبيت و فك الشغلة، تجهيز البرنامج، ملاحظه الماكينة و من الممكن ان يكون له معرفه بالبرنامج. و تتميز الماكينات المبرمجة بالحاسب بانها اكثر دقه من أي ماكينة وتتيح لك فرصه التحكم العالية بالشغلة و كذلك تتميز بالبساطة في ضبطها , هذه الماكينات المزودة بالحاسب لها القدرة على انتاج اكثر من منتج اومن شغله على فرش واحد في وقت واحد و من الممكن ان تكون العمليات مختلفة من شغله الى شغله أو متماثله مع ميزة انعدام نسبه التلف فيها.

و يؤخذ على ماكينات المبرمجة بالحاسب CNC أن زمن التجهيز لتنفيذ المشغولات طويل نسبيا وذلك لتجهير البرنامج في البداية و تجهز العدد ولكن هذا العيب يتلاشى لأنها تنتهي من المشغولات بسرعة كبيرة و تزيد معدلات الإنتاج عند تشغيل كميات مناسبة على هذه الماكينات.

التحكم الرقمي باستخدام الحاسب COMPUER NUMERICAL CONTROL (CNC)

بعد التطوير الذى حدث في التصميمات للحصول على الوظائف المطلوبة و متطلبات الانتاج تم تطوير ماكينة التحكم الرقمي NC الى ماكينة التحكم الرقمي باستخدام الحاسب (CNC) او الماكينة المبرمجة بالحاسب.

الماكينات المبرمجة بالحاسب (CNC) تحتفظ بكل الاساسيات و المبادئ الأساسية لماكينات التحكم الرقمي (NC)، ولكن تم اضافه حاسب الى وحدة التحكم في الماكينة. اضاف الحاسوب اشياء كثيره في التحكم بالماكينة اولها كتابة البرنامج و تخزينه في ذاكرة الحاسب الذى تم اضافته في الماكينة.

وقد اصبحت عملية التحديث و التطوير أكثر بساطه باستخدام نظام التحكم الرقمي باستخدام الحاسب (CNC)واصبح من السهل على المبرمج ان يعدل في البرنامج بكل سهول و ذلك للإمكانيات التي اضافها الحاسوب.

ان كلمه CNC و NC لا تعني ماكينة ولكن تعني كما ذكرنا انه نظام التحكم في الماكينة لأننا كما نعلم ان التطوير في أي ماكينة لزياده السرعة والدقة لابد ان يعتمد اعتماد كليا على تطور النظام المتحكم بها و بعد ذلك يتبعه التطور في الشكل والهيكل و ....الخ

وانه يمكن ان نرى مخارط و فرايز وثنيات و مقصات و قطع بالسلك (وير كت Wire cut) و مثاقب و ....الخ تعمل بنظام التحكم الرقمي (NC)او التحكم الرقمي باستخدام الحاسب (CNC) .

امكانيات ماكينات الـCNC

١. <u>إمكانية تخزين البرامج:</u> من خلال الحاسب الالي المتصل بالماكينة يمكن تخزين البرامج المستخدمة في عملية إنتاج جزء معين واستدعائها في أي وقت وتنفيذ الجزء بنفس الشكل والمواصفات التي تم تنفيذها من قبل

٢. إمكانية تجربة البرنامج قبل الاستخدام الفعلي له: معظم ماكينات ال CNC تضاف إليها مجموعة من البرامج التي تساعدها على عملية اختبار البرنامج قبل التنفيذ الفعلي له وذلك يتم برؤية مسار البرنامج بشكل رسومي animation لاختبار العمليات المختلفة المقامة على هذا الجزء .

٣. إمكانية إظهار كلا من الأخطاء في البرنامج والأعطال في الماكينة: يمكن من خلال ماكينات الـ CNC إظهار الأخطاء الناتجة عن عملية البرمجة على شكل رسائل تظهر للمستخدم ويتم في هذه الرسالة تحديد نوعية الخطاء وأيضا تحديد مكان تواجد . وأيضا في بعض ماكينات الـ CNC يكن أن تجهز بمجموعة من البرامج المساعدة في اكتشاف الأعطال في الماكينة وأيضا إخبار المستخدم عن مكان وجودها

٤. إمكانية التحكم في ظروف القطع المناسبة : إن إضافة الحاسب الآلى في ماكينات التشغيل أعطى لها خاصية السهولة في تغير ظروف القطع من تغذية وسرعة قطع أثناء عمل الماكينة دون الحاجة للتوقف عن العمل

٥. إمكانية استخدام البرامج الفرعية : يمكن عمل برنامج فرعى لتنفيذ عملية تشغيل معينة واستدعائه داخل البرنامج الرئيسي أكثر من مرة وذلك لتقليل عدد السطور في البرنامج الواحد وذلك يؤدى بدورة الى تقليل الوقت والجهد المستخدم في عملية البرمجة .

٦. إمكانية حفظ عمليات شائعة الاستخدام في الإنتاج : وذلك يتم بتصميم كود لعمل عملية إنتاج معينة مثل عملية الثقب الشائعة الاستخدام في عمليات الإنتاج وذلك لوفير الوقت في عملية البرمجة .

٧. إمكانية التعديل في البرامج المخزنة: إن إضافة الحاسب الألى في ماكينات التشغيل أعطى بدوره السماحية للمستخدم لاستدعاء البرامج المخزنة على الذاكرة والتعديل فيها وحفظها بعد التعديل.

مميزات ماكينات الـ CNC

١. توفر الوقت المستهلك في عملية ضبط وتجهيز العمل بالمقارنة بالماكينات التقليدية.
٢. توفر الدقة العالية في إنتاج الأجزاء.
٣. القدرة على تكرار الجزاء المنتجة بنفس الدقة لجميع الأجزاء.
٤. تقليل المثبتات المستخدمة في عملية الإنتاج قدر الإمكان.
٥. إلغاء الأجزاء المنتجة التي يوجد بها عيوب إنتاج بالمقارنة بالماكينات التقليدية.
٦. القدرة في التحكم في ظروف القطع المناسبة.
٧. سهولة عملية التنقل بين الأشكال المختلفة من المنتجات.
٨. تقليل الوقت في عملية تغير العدد المستخدمة في عملية التشغيل أثناء عملية القطع.
٩. التحكم الكامل في كل المحاور وعوامل القطع المناسبة.
١٠. وقت ضبط الماكينة والعينة قصير جدا.

١١. تقليل الاحتياج للمثبتات والمرشدات Jig and Fixtures .
١٢. دقة عالية في المقاسات وقدرة عالية على تكرارية الأجزاء بنفس المواصفات والدقة المطلوبة مما يقلل من تكلفة التجميع وضبط الجودة Quality control .
١٣. إلغاء المرفوضات والأجزاء التي يعاد تشغيليها.
١٤. المرونة الكاملة في عملية الإنتاج نتيجة القدرة على تغيير أنواع المنتجات بدون الحاجه لوقت كبير لتجهيز الماكينة .
١٥. الاستفادة الكاملة من وقت تشغيل الماكينة في الإنتاج الفعلي نتيجة تجهيز البرامج.

عيوب الماكينات الـ CNC مبرمجة بالحاسب

١. التكلفة الكبيرة للماكينة.
٢. يجب توفير عمالة على أعلى مستوى من التدريب للتعامل مع هذه النوعية من الماكينات.
٣. قلة المتخصصين في صيانة هذه النوعية من الماكينات وتكاليف الخدمات عالية جدا.
٤. توفير أماكن خاصة لعمل البرامج بعيدا عن الماكينة حتى لا يتم إيقاف الماكينة وتقليل وقت عملها.
٥. حساسة ومعرضه للخلل عند العمل عليها بدون تدريب.
٦. تحتاج إلى تجهيز نظام ضخم للتدريب عليها ولتعليم البرمجة.

استخدامات ماكينات الـ CNC

تستخدم ماكينات الـ CNC عادة في الحالات التالية:

١. عندما يتطلب الدقة في الأجزاء المراد إنتاجها.
٢. صعوبة الأجزاء المطلوب إنتاجها على الماكينات التقليدية خاصا عندما تكون الأجزاء ثلاثية الأبعاد.
٣. عند إنتاج تصميمات يتم التعديل فيها وتطويرها باستمرار.
٤. عندما يكون الوقت المسموح به للإنتاج قصير حيث أن من أهم مميزات ماكينات الـ CNC هو توفير الوقت.
٥. عندما تتعدد عمليات الإنتاج المختلفة في الجزء الواحد.

مكونات ماكينة المبرمجة بالحاسب CNC

تتكون أي ماكينة CNC من وحدتين أساسيتين هما

١. الوحدة الميكانيكية (والذي يتم فيها عملية التشغيل)
٢. وحدة التحكم (والذي يتم من خلالها التحكم في الوحدة الميكانيكية وإدخال البرامج)

أولا: الوحدة الميكانيكية

تتكون من

١. حامل العدد Tools tower (يخزن به مجموعة العدد اللازمة لعملية التشغيل ويحمل حتى ١٢ عدد على هذه النوعية من الماكينات).
٢. عدد القطع Tools المثبتة علي حامل العدد.
٣. المثبت الخاص بالمشغولة (الظرف Chuck في المخرطة والمنجلة Vice في المخرطة).
٤. فرش الماكينة.
٥. باب الماكينة (وظيفية حماية العامل من الرائش المتطاير).
٦. مفتاح التحكم في التحويل بين الوضعيين الأوتوماتكي واليدوي بالماكينة.
٧. مفتاح غلق الماكينة عند الطوارئ Emergency .
٨. مفتاح فتح باب الماكينة.

ثانيا : وحدة التحكم

تنقسم لوحة التحكم إلي ثلاث أجزاء رئيسية سيتم الاستفاضة في توضيحهم في التدريب الأول

١. اللوحة الخاصة بعمل أجزاء الماكينة Control Panel (كالتحكم في السرعة والتغذية وتحريك المحاور......الخ)
٢. الشاشة Monitor (التي يتم من خلالها رؤية البيانات المدخلة والخارجة).
٣. اللوحة الخاصة بلغة البرمجة Keyboard (يتم من خلالها عملية إدخال البيانات).

استكشاف المكونات الأساسية للمخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turning			
تدريب رقم	١	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- التعرف على أجزاء المخرطة المبرمجة بالحاسب (المحوسبة) CNC الأساسية والإضافية
- معرفة وظيفة كل جزء في المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turning

متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	لا يوجد
قلم ليزر (لتوجيه نحو الأجزاء)	

جدول رقم ١

المعارف المرتبطة بالتدريب

ماكينات المخارط المبرمجة بالحاسب Computer Numerical control lathe هي عبارة عن مخرطة متصلة بجهاز تحكم, وجهاز التحكم متصل بحاسب ألي يتم استخدامه سواء في كتابة البرامج البسيطة علية أو نقل البرامج الى ذاكرة الحاسب بلغة الماكينة ليتم ترجمتها في وحدة التحكم الى مجموعة من الأوامر التي تحول الى وظائف تنفذ بواسطة محور الوران و تغير نوع الآلة و معدل التغذية .... الخ.

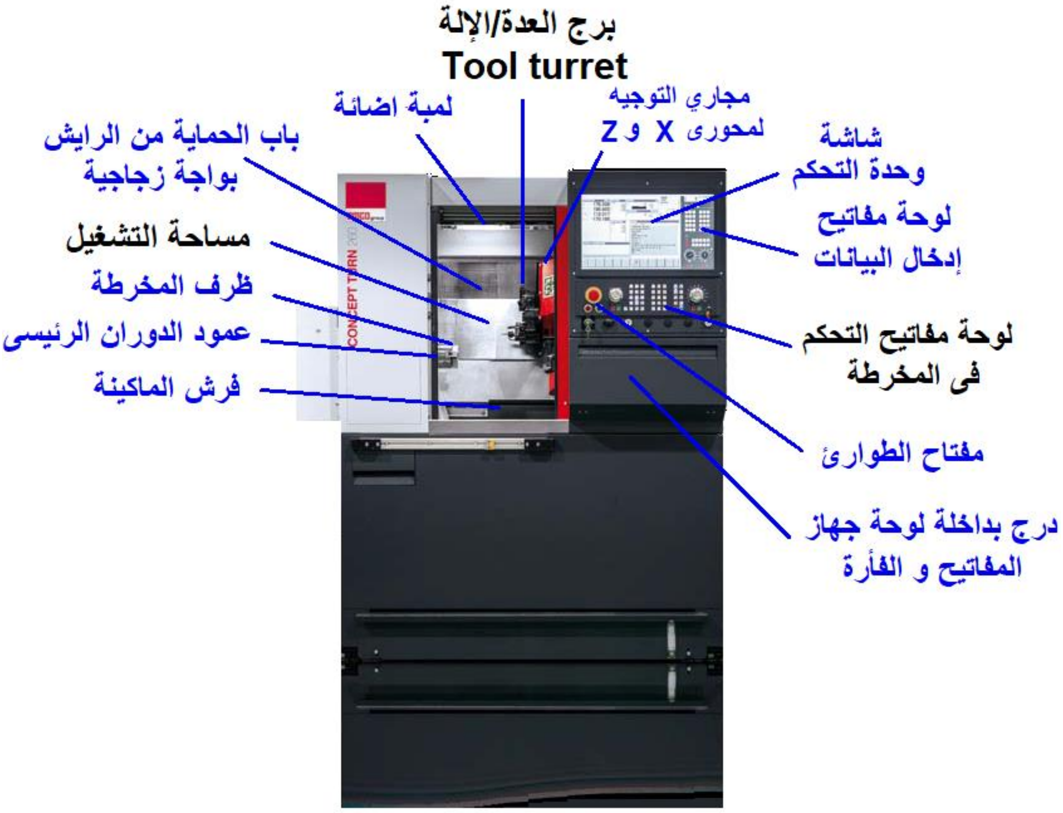
وظائف واسماء الأزرار الموجودة على لوحات ادخال البيانات في نظام فانوك Faunc و سيمنوريك Simunerik و فاجور Fagor متشابه الى حد كبير و في الغالب لمعظم الماكينات المبرمجة بالحاسب CNC machines.

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. يقوم المدرب بالتعريف بموديل المخرطة من النوع EMCO CT 260 ومواصفاتها الفنية العامة و بيان أهمية المخارط المبرمجة CNC.

٣. يقوم المدرب بتعريف المتدربين بالأجزاء الرئيسية للمخرطة CNC ومكونات كل جزء فيها، كمت هو مبين بشكل ١، وكذلك تحديد وظيفة كل جزء فيها و أهمية عند العمل على المخرطة المبرمجة بالحاسب.

- **وحدة التحكم الرئيسية** Control panel: والتي تشمل لوحة المفاتيح التحكم في الماكينة و مفاتيح التحكم و لتشغيل و الشاشة.
- **مساحة التشغيل بالمخرطة**: و التي تشمل عمود الدوران وظرف المخرطة و برج العدة



شكل رقم ١: أجزاء المخرطة CNC ماركة EMCO CM 260

٤. يقوم المدرب بشرح مكونات ووظيفة كل جزء بوحدة التحكم الرئيسية حسب نظام التحكم الموجود على الماكينة و المتاح بمركز التدريب, سواء لنظام فانوك EMCO WinNC for Fanuc 31i control panel المبين في شكل ٢ , او في نظام سينموريك EMCO WinNC for Sinumerik control panel المبين في شكل ٣.

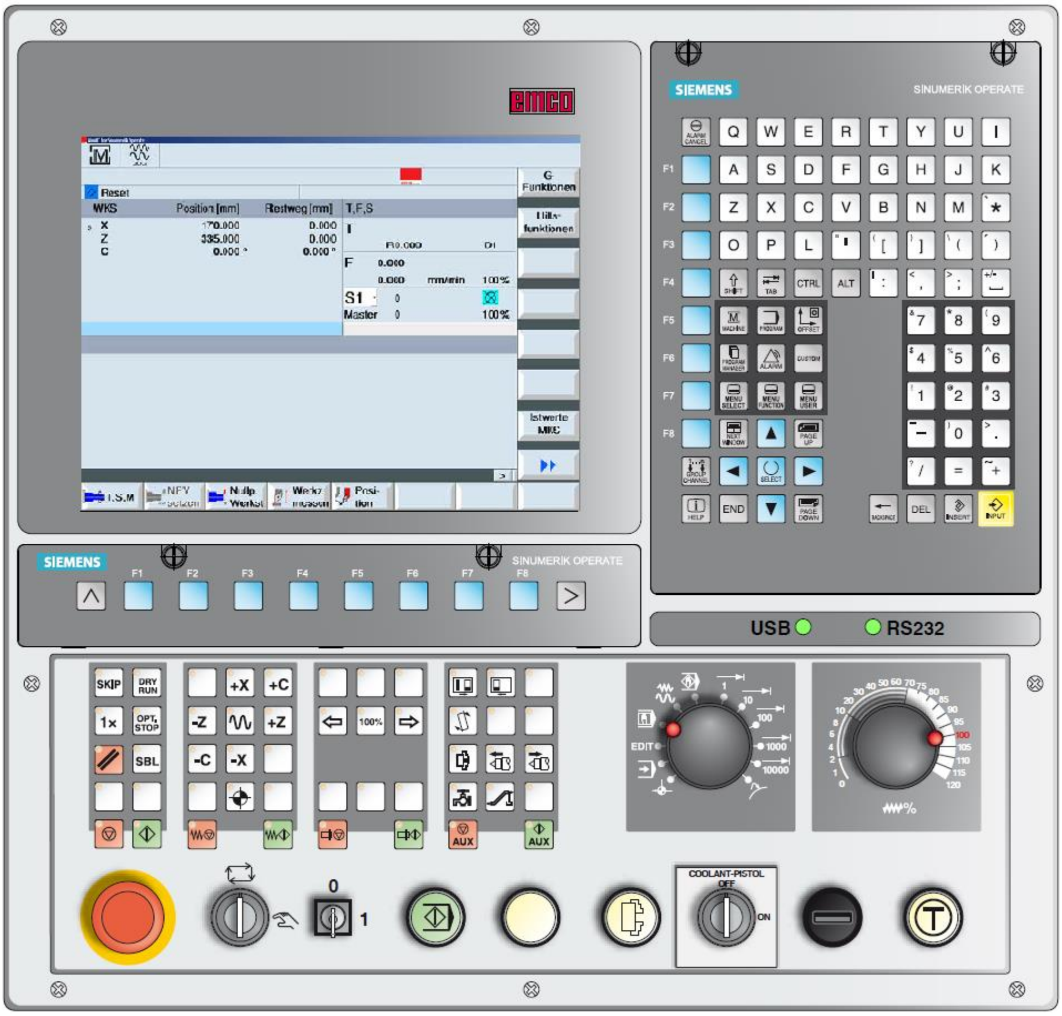
المكونات: يبين المدرب للطلاب ان وحدة التحكم تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

- لوحة ادخال البيانات
- لوحة مفاتيح التحكم في الماكينة
- شاشة وحدة التحكم

الوظيفة: تستخدم لإدخال البيانات الخاصة بالبرنامج، وتعريف الآلات المستخدمة وابعاد قطعة الشغل وأيضا بيانات تجهيز الماكينة و إعدادها لهذ البرنامج.

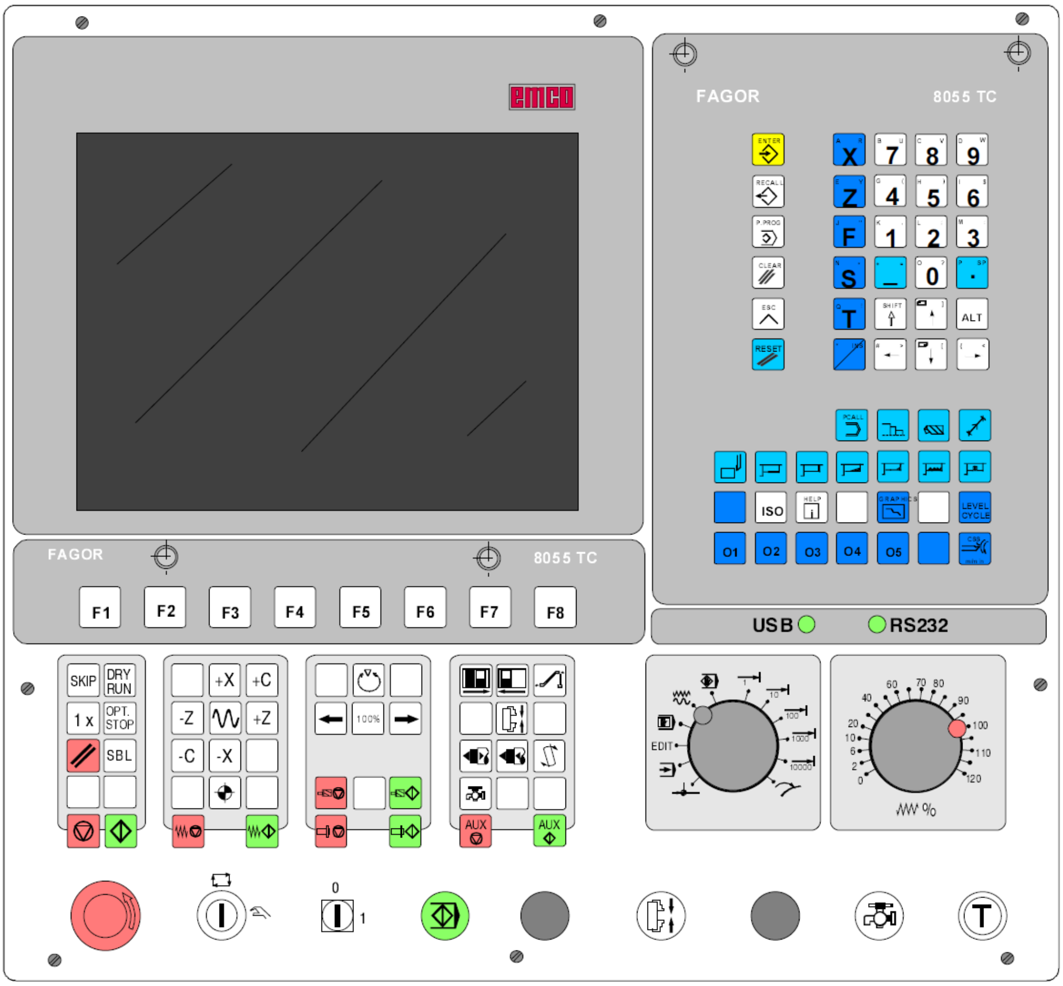
شكل رقم ٢: وحدة التحكم الرئيسية بالخرطة المبرمجة بالحاسب نظام فانوك

EMCO WinNC for Fanuc 31i control panel



شكل رقم ٣: وحدة التحكم الرئيسية بالخرطة المبرمجة بالحاسب نظام سينوميرك

EMCO WinNC for Sinumerik control panel



شكل رقم ٤: وحدة التحكم الرئيسية بالخرطة المبرمجة بالحاسب نظام فاجور

EMCO Win NC for Fagor control panel

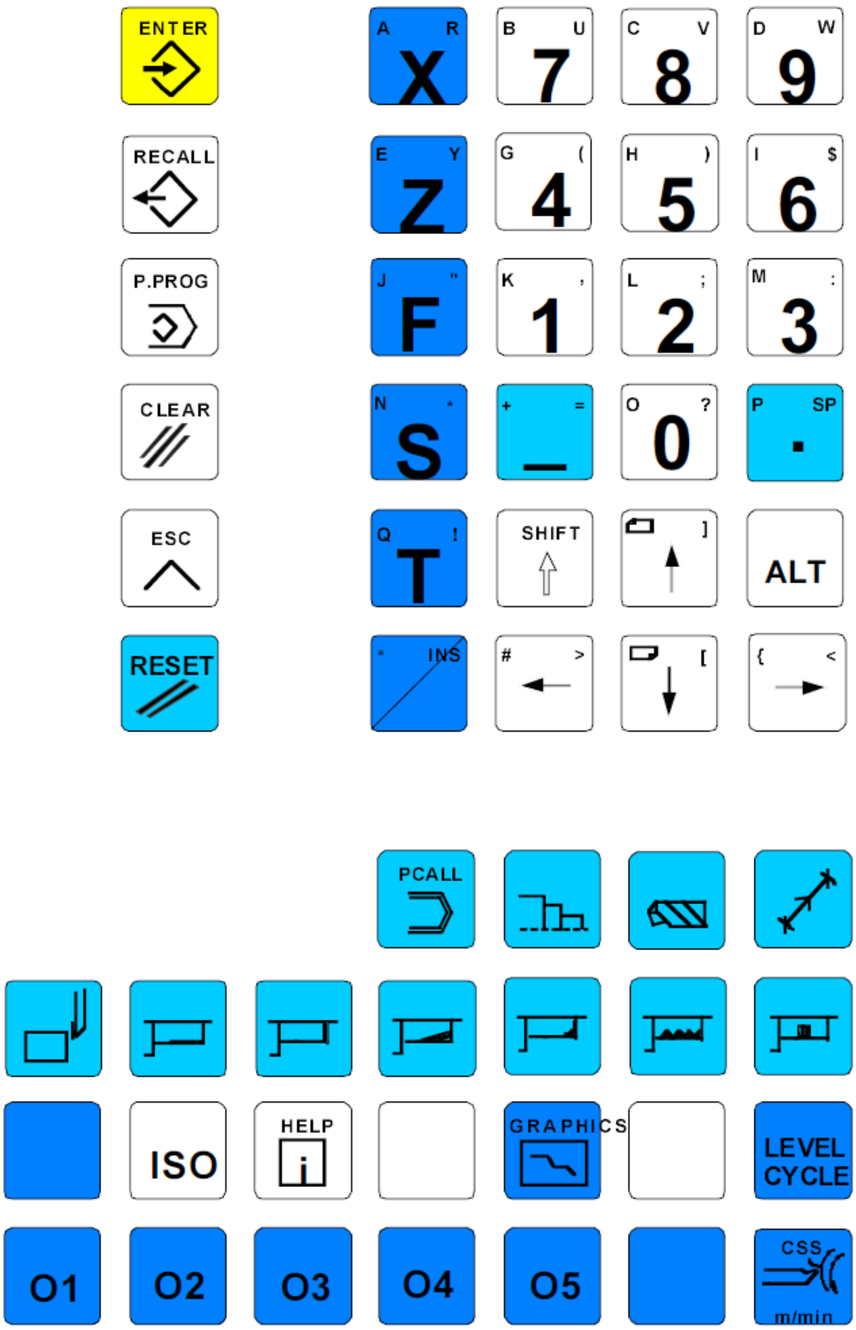
٥. **وحدة مفاتيح إدخال البيانات**: يقوم المدرب بشرح مكونات وحدة المفاتيح الرئيسية

المكونات: تتكون من مجموعة من المفاتيح التي تستخدم في ادخال الأرقام و الحروف لكتابة خطوات البرنامج ومجموعة مفاتيح أخرى مساعدة ومفاتيح الوظائف و مفاتيح اسهم الاتجاه و تغير الصفحات لأعلى و أسفل كما هو مبين بشكل ٤ و ٥ للوحة ماكينة نظام فانوك و سينوميرك .

الوظيفة: تستخدم لإدخال البيانات الخاصة بالبرنامج، وتعريف الآلات المستخدمة وإبعاد قطعة الشغل.

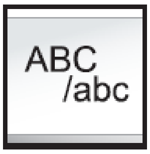
شكل رقم ٥:لوحة مفاتيح ادخال البيانات للماكينة نظام فانوك EMCO Fanuc 31i

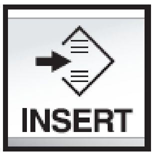
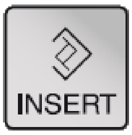
شكل رقم ٦: لوحة مفاتيح ادخال البيانات للماكينة نظام سينوميرك EMCO Sinumerik

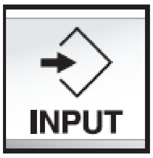
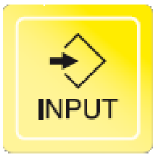
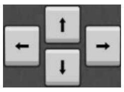
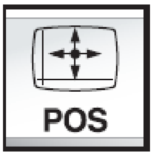
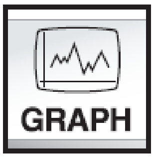


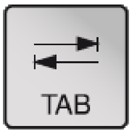
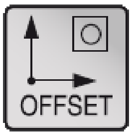
شكل رقم ٧: لوحة مفاتيح ادخال البيانات للماكينة نظام فاجور EMCO Fagor

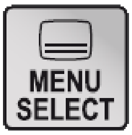
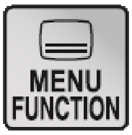
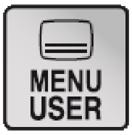
الرمز	الاسم	الوظيفة
	مفاتيح الأرقام	تستخدم لإدخال الأرقام من (٠ إلى ٩) و أخرى لإدخال بعض م الحروف الهجائية المستخدمة في البرنامج أو لوصف خطوات البرنامج
	مفاتيح الأرقام	تستخدم لإدخال بعض الحروف الهجائية المستخدمة في البرنامج أو لوصف خطوات البرنامج

الرمز	الاسم	الوظيفة
		مفاتيح مساعدة
	EOB End of block إنهاء المقطع الحالي	مفتاح EOB: يستخدم لأربعة وظائف هي: - الضغط مرة واحدة: يتم إدخال علامة (;) End of block و ذلك لإنهاء المقطع الحالي و البدء بمقطع جديد. - الضغط مرتين: يتم إدخال علامة (/)Slash و التي توضع قبل البلوك المراد عدم تنفيذه أثناء تشغيل البرنامج. - الضغط ثلاثة مرات: يتم إدخال علامة (,) Comma و التي لا يمكن استخدامها داخل البرنامج, ولكن يمكن استخدامها ضمن أية عبارات استرشاديه بين الأقواس. - الضغط أربعة مرات: يتم ادخال العلامة (#) و التي تستخدم في نظام البرنامج بالعوامل-حسب توافر هذا الميزة بالماكينة)
	Slash	يتم إدخال علامة (/)Slash
	CAN	يستخدم لإلغاء المدخلات
	RESET مفتاح أعادة الضبط	يستخدم لإلغاء رسالة الخطاء وإرجاع المؤشر إلى بداية البرنامج أثناء كتابة أو تعديل البرنامج. و كذلك يقوم بإيقاف تشغيل الماكينة عند الضغط علية أثناء التشغيل الفعلي أو التشغيل الاختباري للماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.
	HELP مفتاح المساعدة	يستخدم للانتقال إلى مساحة التشغيل لمدير البرامج على
	ABC مفتاح تحويل من حروف كبيرة إلى صغيرة	يستخدم لتغير حالة الأحرف صغيرة أم كبيرة.

الرمز	الاسم	الوظيفة
للفانوك للسيمونيرك	Shift مفتاح العالي	يستخدم لإدخال الوظيفة الثانية للمفتاح و المبينة بالركن العلوى الشمال. Y و ? +
	ALTER مفتاح التبديل	يستخدم لاستبدال كلمة مكان كلمة داخل البرنامج (مثلا G20 بدلا من G10).
للفانوك  للسيمونيرك 	INSERT مفتاح حشر البيانات	يستخدم لأداء أكثر من وظيفة كما يلى: - لإدخال البيانات في صفحة البرنامج (يتم كتابة البيانات ثم ضغط مفتاح INSERT لتستقر البيانات في المقطع التي تم اختياره. - فتح مقطع جديد في البرنامج عن طريق الضغط على الزر بدون إدخال بيانات. - إضافة برنامج جديد في مكتبة البرامج Library حيث يتم كتابة اسم البرنامج الجديد، مثلا Y0006K ثم النقر على مفتاح INSERT لإضافة البرنامج
للفانوك للسيمونيرك	DELETE مفتاح الحذف	يستخدم لحذف (كلمة، مقطع، أو برنامج) كما يلى: - لحذف كلمة: يوضع المؤشر قبل الكلمة المراد حذفها ثم الضغط على مفتاح DELETE - لحذف مقطع: يوضع المؤشر قبل المقطع المراد حذفه ثم كتابة رقم المقطع Block، مثلا N30 ثم الضغط على مفتاح DELETE. - لحذف برنامج: يتم إدخال اسم البرنامج المراد حذفه مثل Y0006K، ثم الضغط على مفتاح DELETE فيتم حذف البرنامج من صفحة البرنامج و كتبة البرامج.

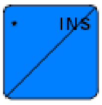
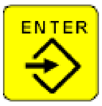
الرمز	الاسم	الوظيفة
للفانوك  للسيمونيرك 	INPUT مفتاح الإدخال	إدخال كلمة، وقبول إدخال البيانات
مفاتيح اسهم الاتجاه و تقليب الصفحات		
	مفاتيح اسهم الاتجاه	تستخدم لتحريك المؤشر على الشاشة في أربعة اتجاهات يمين و يسار, لأعلى و اسفل
	PAGE مفتاح تقليب الصفحات	تستخدم لتغير صفحات الشاشة أو البرنامج لأعلى أو لأسفل.
مفاتيح الوظائف		
	POS مفتاح الأوضاع	يستخدم لإظهار إحداثيات الوضع الحالي للآلة/المعدة.
	PROG مفتاح البرنامج	يستخدم لإظهار صفحة البرنامج
	OFS/SET مفتاح الترحيل	يستخدم لضبط و إظهار صفحات ترحيل صفر, صفر العدة، ترحيل المتغيرات
	CUSTOM1	مفتاح مخصص ١
	CUSTOM2	مفتاح مخصص ٢
	GRAPH مفتاح الرسم	يستخدم لإظهار صفحات المحاكاة بالرسم 3D) Simulation view و مسار ألة القطع)

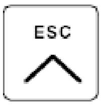
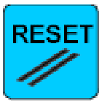
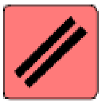
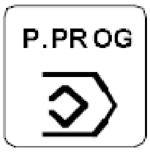
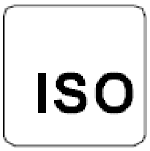
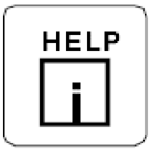
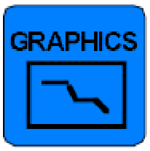
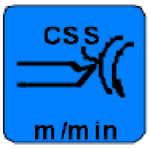
الرمز	الاسم	الوظيفة
	MESSAGE مفتاح الرسائل	يستخدم لإظهار الرسائل الخاصة بالتحذير أو الخطاء قبل حذفها
	SYSTEM مفتاح الرسم	يستخدم لضبط المعاملات والمؤشرات، ومبين الأعطال وإصلاحها
مجموعة مفاتيح خاصة بلوحة سينوميرك Sinumerik		
	الغاء التنبيه Alarm cancel	يستخدم لإلغاء رسالة التنبيه
	Shift زر العالي	يستخدم لإدخال الوظيفة الثانية للمفتاح و المبينة بالركن العلوى الشمال. Y ?Y و ? ?Y + SHIFT
	انتقال منطقة TAB	يستخدم للانتقال بعدد محدد من المساحات في البرنامج
	CTRL زر التحكم	يستخدم مع أزرار الحروف لعمل اختصارات مثل Copy C CTRL و Cut X CTRL Paste V CTRL و Undo Z CTRL
	ALT	يستخدم مع أزرار أخرى مثلا: إدخال كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر
	Machine operating area	الانتقال إلى وضع العمل على الماكينة وإظهار قيم الحركة اليدوية للمحاور على الشاشة
	Program operating area	الانتقال إلى وضع البرنامج
	Parameter operating area	الانتقال إلى وضع المعاملات واختيار العدد

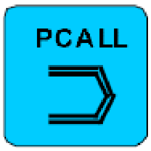
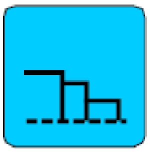
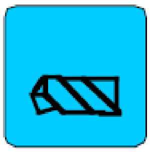
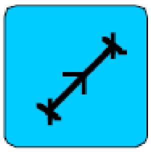
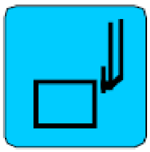
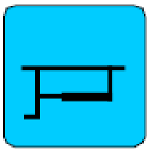
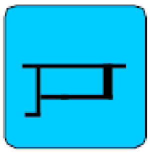
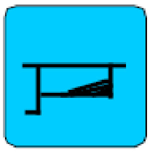
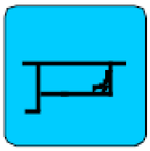
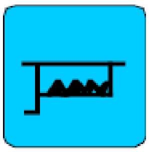
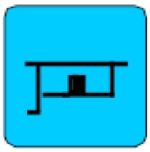
الرمز	الاسم	الوظيفة
	Program operating area	الانتقال إلى مدير البرامج
	تحزير Alarm	انتقال إلى حالة التشخيص Diagnosis operating area
	اختيار القوائم Menu select	يبين القوائم الرئيسية (اختيار مساحة لتشغيل)، الانتقال إلى مساحة التشغيل السابقة عند الضغط علية مرة أخرى Show basic menu (operating area selection). Jump to the previous operating area when pressed again.
	لا توجد له وظيفة	no function
	لا توجد له وظيفة	no function
	Selection button/Toggle button زر الاختيار	زر اختيار قيم محددة في حقل الإدخال واختيار قوائم المعرفة بهذه الرموز تنشيط أو عدم تنشيط حقل اختيار اختيار مقطع من برنامج في محرر البرنامج ومدير البرامج

جدول رقم ٢: رموز و وظيفة مفاتيح لوحة إدخال البيانات

مجموعة مفاتيح وأزرار خاصة بنظام التحكم Fagor 8055 Turn

الرمز	الاسم	الوظيفة
	اختيار INS	Selection Key مفتاح الاختيار لاختيار القوائم والتحرك من الشاشة القياسية إلى الشاشة المخصصة
	ENTER مفتاح الإدخال	Confirm input يستخدم لتأكيد الإدخال

الرمز	الاسم	الوظيفة
	Recall مفتاح الاستدعاء	Take over coordinate value or call current cycle اخذ قيم الإحداثيات أو استدعاء الدورة الحالية
	Clear مفتاح الإلغاء	Delete input يستخدم لإلغاء المدخلات
	Esc مفتاح الهروب	Abort dialogue or leave menu اهمال الحوار أو مغادرة القائمة
	Reset key مفتاح إعادة الضبط	يستخدم لإلغاء رسائل الخطاء في وضع الشاشة Delete error massage in graphic mode
	Reset key مفتاح إعادة الضبط للماكينة	يستخدم لإلغاء رسائل الخطاء في وضع الماكينة Delete error massage in Machine mode
Managing program, files WIN NC functions in Fagor **إدارة البرامج والملفات في نظام تحكم "فاجور"**		
	Programing مفتاح البرامج	إنشاء الملفات، نسخ أو استدعاء إدارة الملفات
	ISO programing مفتاح البرامج القياسية	مفتاح البرامج القياسية
	مفتاح المساعدة	يفتح قوائم المساعدة
	شرح بالرسم	شرح رسم قطعة العمل
	قائمة الدورات	يستخدم للانتقال إلى قائمة الدورات
	Constant cutting speed مفتاح السرعة الثابتة	يستخدم للتشغيل بسرعة قطع ثابتة/لفة في دقيقة

الرمز	الاسم	الوظيفة
الدورات لنظام فاجور Cycles		
	Calling cycle selection يستخدم لاختيار الدورات	
	Profiling cycle دورة الأقطار المتدرجة	
	Drilling cycle دورة الثقب	
	Positioning cycle دورة التموضع	
	Tool calibration cycle دورة قياس العدة	
	Turning cycle دورة خراطة عدلة طولية	
	Facing cycle دورة التسوية	
	Taper cycle دورة السلبة	
	Rounding cycle دورة الشطف الدائري	
	Threading cycle دورة القلاووظ	
	Grooving cycle دورة التجويفات	

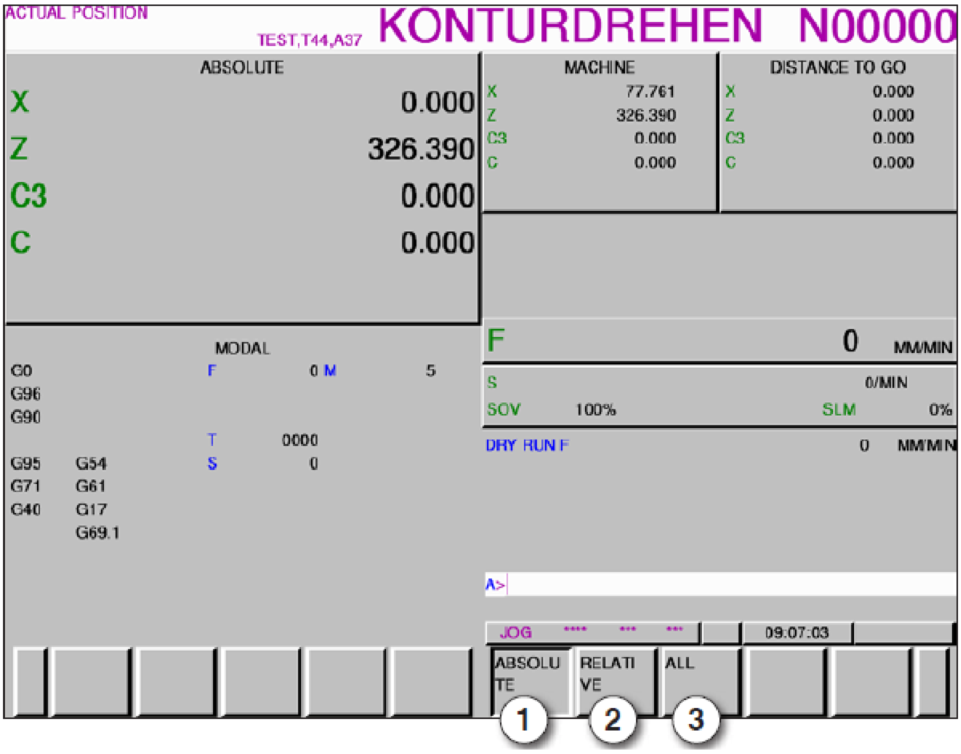
جدول رقم ٣: رموز ووظيفة مفاتيح لوحة إدخال البيانات لنظام فاجور Fagor

- يقوم المدرب كذلك بالضغط على المفاتيح الهامة وبيان ما الذي سيظهر عند الضغط عليها

مثال: عند الضغط على مفتاح

تظهر الشاشة كما يلي:

ويكون أسفل الشاشة ثلاثة أزرار (١) الوضع المطلق، (٢) الوضع النسبي، (٣) كلا الوضعين معا.



- بالضغط على الأزرار في وقت واحد

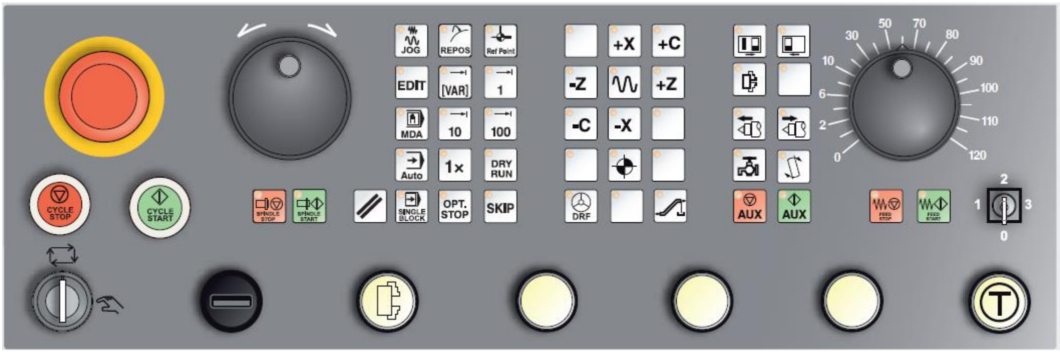
يغلق برنامج التشغيل فانوك أو سيمونريك Close WinNC for Sinumerik and Faunc Operate

٦. **لوحة التحكم بالماكينة:** يقوم المدرب بشرح مكونات وحدة مفاتيح التحكم

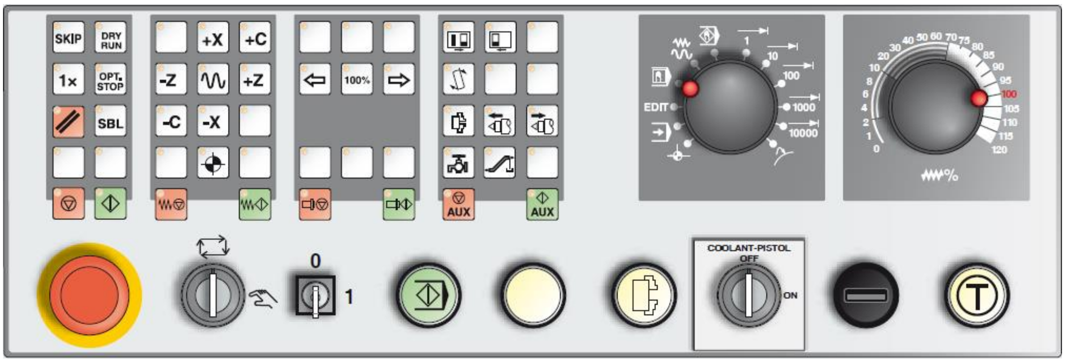
المكونات: تتكون من مجموعة من المفاتيح المسؤولة عن التحكم في الماكينة وتجهيزها للعمل بالإضافة إلى مفتاحي بدء وإيقاف التشغيل، ومفتاح الطوارئ كما هو مبين بشكل ٤.

الوظيفة: تستخدم لإدخال البيانات الخاصة بالبرنامج، وتعريف الآلات المستخدمة و ابعاد قطعة الشغل.

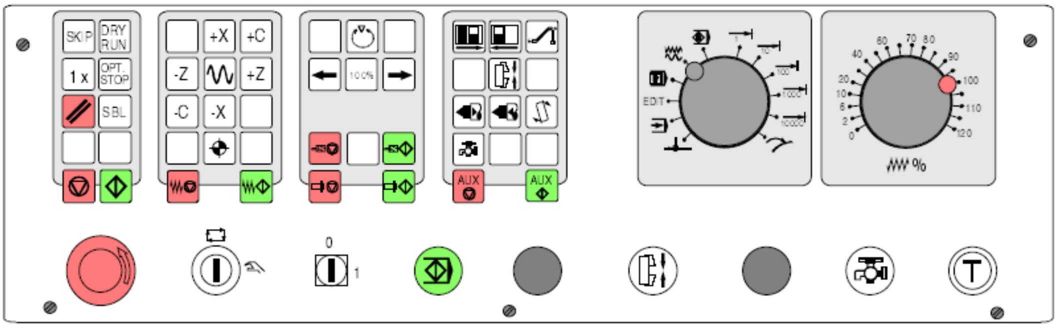
يقوم المدرب بشرح الأزرار الموجودة على لوحة التحكم و بيان وظيفة كل زر على حدة كما يلى:



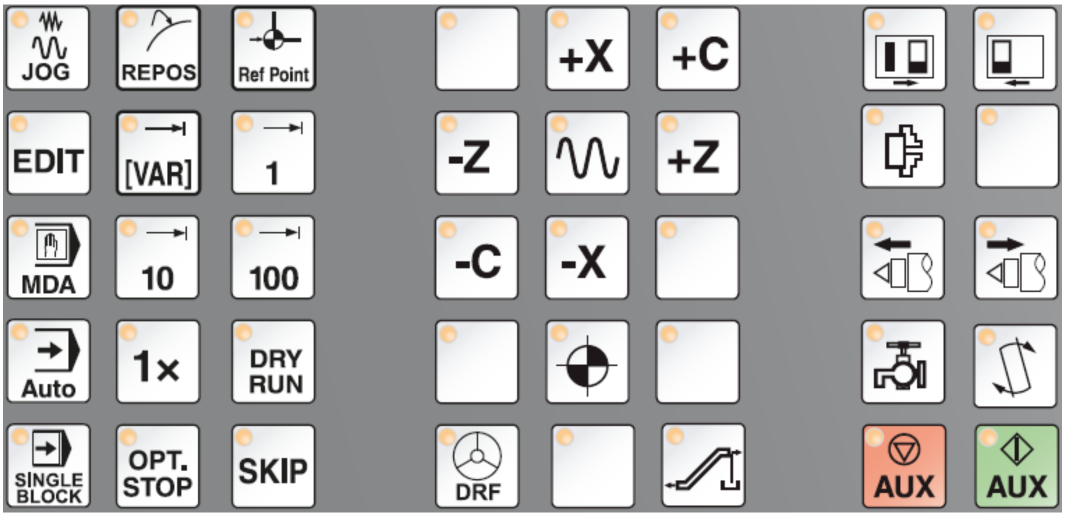
شكل رقم ٨: لوحة التحكم بالماكينة نظام فانوك Machine control panel Faunc



شكل رقم ٩: لوحة التحكم بالماكينة نظام سينوميرك Machine control panel Sinumerik

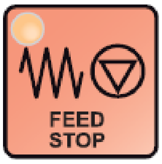
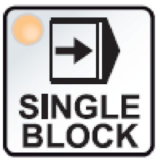


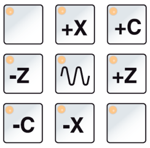
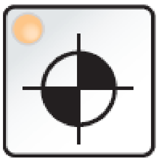
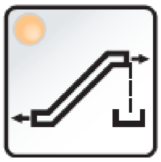
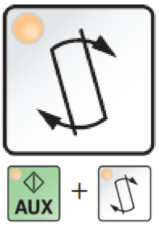
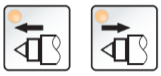
شكل رقم ١٠: لوحة التحكم بالماكينة نظام فاجور Machine control panel Fagor

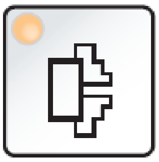
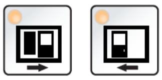
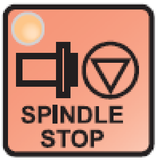
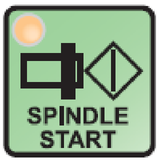


شكل رقم ١١: أزرار الوظائف بلوحة التحكم لنظام فانوك و تتشابه معظمها مع نظام سينوميرك و نظام فاجور

الرمز	الاسم	الوظيفة
	Skip (block mask) تخطى	في وضع التخطي، يتم تخطى كل البلوكات التي امامها علامة الشرطة المائلة (/) قبل رقم البلوك (مثل N100/)
	Dry run تشغيل جاف لاختبار البرنامج اختبار تغذية لتشغيل (test run feed)	في وضع التشغيل الجاف, لاختبار البرنامج حيث تعتمد حركة الأوضاع على قيم التغذية المنصوص عليها في ضبط مستوى" التشغيل الجاف" و يتم تجاهل أوامر عمود الإدارة، و يفعل عندما تضئ اللمبة
		"تأكد من عدم وجود شغلة عند تشغيل dry run حيث تكون سرعة قيم التغذية أعلى من القيم الحقيقية
	Individual piece mode وضع القطعة الفردية	يجعل وضع قطعة فردية أو عملية مستمرة بالتزامن مع معدات التحميل التلقائي المتاحة للاختيار. حالة القطعة الفردية هي الحالة الافتراضية عند تشغيله. يشار إلى تفعيل وضع القطعة الفردية من خلال إضاءة اللمبة المقابلة للمفتاح على لوحة التحكم.
	Optional stop توقف اختياري	عندما تفعل هذه الوظيفة (بتعليق المفتاح لأسفل)، سيتم ايقاف معالجة البرنامج عند البلوك التي تمت برمجتها بالدالة الخاصة M01. تبدأ التشغيل مرة أخرى مع زر بدء تشغيل NC. إذا كانت الدالة غير نشطة، فإنه سيتم تجاهل الوظيفة الخاصة M01 (من أجزاء البرنامج).
	Edit تحرير	يستخدم للوصول لوضع التحرير في البرنامج
	Handwheel mode وضع عجلة اليد (optional) (اختياري)	يعمل هذا المفتاح على تمكين وفصل عجلة اليد المتصلة (اختياري).

الرمز	الاسم	الوظيفة
	Reset key مفتاح إعادة الضبط	بالضغط على مفتاح إعادة الضبط: يفصل تشغيل برنامج الأجزاء الحالية. يحذف رسائل التحذير ما لم تكن ناتجة من تنبيهات التشغيل أو إعادة التنبيه نقل الوضع إلى حالة "إعادة الضبط" هذا يعنى: ⮰ تظل وحدة التحكم NC متزامنة مع الماكينة. ⮰ يتم حذف جميع مخازن العمل المؤقتة (ولكن ⮰ يتم الاحتفاظ بمحتوى ذاكرة برنامج الأجزاء). ⮰ يكون نظام التحكم في الوضع الافتراضي وجاهز لتسلسل برنامج جديد.
	Feed Stop إيقاف التغذية	هذا الزر يقطع حركة المبرمجة للعربة
	Feed Start بدء التغذية	يعمل على استمرار حركة النقل المبرمجة ولكن يفصلها إذا تمت مقاطعة حركة محور الدوران الرئيسية أيضا، فيجب أن يشغل مرة أخرى أولا.
	Single block البلوك الواحد	يتيح تشغيل مقاطع أجزاء البرنامج جزء بجزء. يمكنك تمكين ميزة البلوك الفردي في الوضع التلقائي. عندما يتم تفعيل زر SBL معالجة البلوك الواحد: ⮰ يتم فقط تشغيل البلوك الحالي أذا ضغطت على ⮰ مفتاح NC Start. ⮰ يتوقف التشغيل بعد تنفيذ البلوك. ⮰ يتم تنفيذ البلوك التالي بالضغط على المفتاح NC Start مرة أخرى. ⮰ يمكن إلغاء تحديد الوظيفة بالضغط على المفتاح Single Block مرة أخرى.

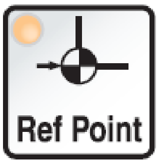
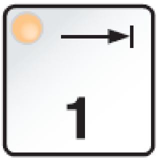
الرمز	الاسم	الوظيفة
	Cycle stop أيقاف دورة القطع	عند الضغط على زر إيقاف الدورة بعد تشغيل وحدة التحكم، يتم تعليق تشغيل أجزاء البرنامج الحالي يمكن بعد ذلك الاستمرار بالقطع بالضغط على مفتاح بدء دورة.
	Cycle start بدء دورة القطع	عند الضغط على مفتاح بدء دورة، فإن أجزاء برنامج المختارة سوف تبدأ مع البلوك الحالي.
	Axis keys مفاتيح المحاور	تستخدم هذه الأزرار لنقل محاور NC عند اختيار وضع JOG. اعتمادا على تكوين الماكينة، تتاح مفاتيح محاور مختلفة
	Rapid traverse انتقال سريع	إذا تم الضغط على هذا الزر بالإضافة إلى مفاتيح الأسهم ، فإن المحاور المعنية (المرادة) تتحرك في الاتجاه السريع.
	Reference point نقطة مرجعية	يستخدم للوصول للنقاط المرجعية لمحاور عمود الدوران وبرج العدة.
	Chip conveyor (Option) سير الرائش (اختياري)	➢ حركة للأمام: استمر بالضغط على الزر مدة اقل من ثانية: يشغل سير الرائش ➢ حركة للخلف: استمر بالضغط على الزر مدة اكثر من ثانية: سيقف السير بعد فترة محددة (تقريبا ٣٥ ثانية)
	Tool turret برج العدة	➢ يستخدم لاستمرار تأرجح برج العدة مع ألة (عدة) واحدة في وضع JOG. ➢ أذا تم تفعيل زر "AUX on" في نفس الوقت، سيعود للخلف بموضع/حركة واحدة.
	Tailstock forwards, tailstock backwards حركة غراب الذيل	تستخدم هذه المفاتيح لتحريك الغراب للأمام أو الخلف

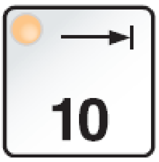
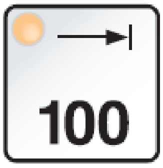
الرمز	الاسم	الوظيفة
	Clamping devices أجهزة التثبيت	يستخدم لتشغيل جهاز التثبيت (الماسك)
	Coolant سائل التبريد	✓ يستخدم لتشغيل أو إيقاف تشغيل سائل التبريد. ولمبة البيات تدل على أن طلمبة التبريد تعمل. ✓ أذا كان باب الوقاية من الرائش مفتوح تستمر طلمبة التبريد فقط عندما يتم الضغط على الزر. ✓ أذا تم الضغط على زر التبريد في وضع التلقائي Automatic mode، بعد تشغيل التبريد في البرنامج ب M8، فأن طلمبة التبريد ستفصل وستومض اللمبة. ✓ ولأعاده تشغيلها مرة ثانية أضغط على الزر مرة واحدة أخرى. ✓ لبرمجة التبريد استعمل M8 لتشغيله، وM8 لإيقافه.
	Automatic machine doors أبواب الماكينة الأتوماتيكية	تستخدم لفتح أو غلق باب
	Spindle Stop إيقاف عمود الدوران	بالضغط على هذا الزر يتم إيقاف محور الدوران وقدرة العدة. اذا استعمل أثناء حركة التغذية يجب إيقافها أولا قبل إيقاف محور الدوران.
	Spindle Start بدء عمود الدوران	يعمل هذا الزر على استمرار تنفيذ تسلسل برنامج عمود الدوران المبرمج

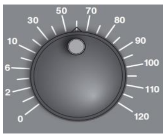
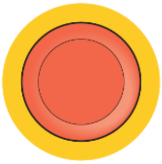
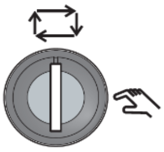
جدول رقم ٤

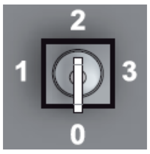
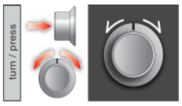
تحديد أنواع التشغيل Types of operation

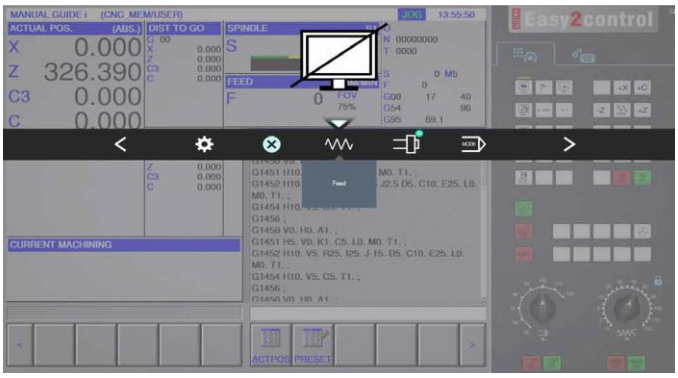
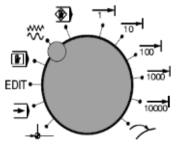
يمكن تحديد أوضاع التشغيل من خلال مفاتيح الوظائف الناعمة (لوحة مفاتيح الكمبيوتر) أو باستخدام مفتاح اختيار وضع التشغيل Selector switch = المفتاح متعدد الوظائف و يتم من خلال هذا الجزء (قد يتواجد في بعض الموديلات مفتاح للتبديل بين أوضاع التشغيل ,Ref, Auto, Edit, MDI, HOG, Inc ... etc.)

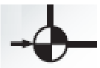
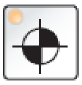
	JOG مفتاح الركض (الهرولة)	يعمل عل تشغيل الحركة القياسية للماكينة عن طريق الحركة المستمرة للمحاور عبر مفاتيح الأسهم أو عن طريق الحركة المتزايدة incremental للمحاور عبر مفاتيح الأسهم أو عجلة اليد.
	MDA - Manual Data Automatic دليل البيانات التلقائية	يتحكم في الماكينة عن طريق تنفيذ بلوك أو تسلسل من البلوكات (المقاطع). يتم إدخال البلوكات (المقاطع) عن طريق لوحة التحكم.
	Automatic اتوماتيك (تلقائي)	يستعمل لتشغيل الوضع الآلي للماكينة و يستخدم في الحالات التالية - عند اختبار البرنامج بالتشغيل الجاف Dry Run - عند التشغيل الأتوماتيكي للبرنامج (التشغيل الآلي).
	REF - Reference mode الوضع المرجعي	الاقتراب من النقطة المرجعية (المرجع) في وضع التشغيل JOG
	Inc 1 - Incremental feed مفتاح زيادة التغذية بـقيمة ١	التحرك خطوة بخطوة على مسافة محددة مسبقا بقيمة زيادة ١ في العجلة اليدوية / وضع الهرولة JOG. - نظام القياس المتري: زيادة ١ تعنى مع ١ µm (ميكرو متر) - نظام القياس الإنجليزي (بالبوصة): زيادة ١ تعنى تساوي ٠,١ µinch ميكرو بوصة

	Inc 10 - Incremental feed مفتاح زيادة التغذية بـقيمة ١٠	التحرك خطوة بخطوة على مسافة محددة مسبقا بقيمة زيادة ١٠ في العجلة اليدوية / وضع الهرولة JOG. ⮰ نظام القياس المتري: تعنى مع ١٠ µm (ميكرو متر) ⮰ نظام القياس الإنجليزي (بالبوصة): زيادة ١ تعنى تساوي ١ µinch ميكرو بوصة
	Inc 100 - Incremental feed مفتاح زيادة التغذية بـقيمة ١٠٠	التحرك خطوة بخطوة على مسافة محددة مسبقا بقيمة زيادة ١٠٠ في العجلة اليدوية / وضع الهرولة JOG. ⮰ نظام القياس المتري: زيادة ١٠٠ تعنى مع ١٠ µm (ميكرو متر) ⮰ نظام القياس الإنجليزي (بالبوصة): زيادة ١٠٠ تعنى تساوي ١٠ µinch ميكرو بوصة
	Inc [VAR] الزيادة [المتغيرة]	التحرك في خطوات مع زيادة متغيرة باستمرار.
	REPOS – Repositioning إعادة تحديد موضع	موضع خلفي ، يصل للمسار مرة أخرى في وضع التشغيل JOG
	Auxiliary OFF إيقاف الوحدات المساعدة	يقوم هذا الزر بإيقاف تشغيل الوحدات المساعدة الخاصة بالماكينة. فعال فقط إذا كان عمود الدوران والبرنامج مغلقين.
	Auxiliary ON تشغيل الوحدات المساعدة	يجعل هذا الزر الوحدات المساعدة للآلة جاهزة للتشغيل (المكونات الهيدروليكية، محركات التغذية، محركات عمود الدوران، تشحيم ناقل الرائش، سائل التبريد). يجب الضغط على الزر لمدة حوالي ثانية واحدة. استعمال مفتاح AUX ON هو وظيفة واضحة حيث يعمل على تشغيل نظام التزييت المركزي.

	Override switch (feed rate override) مفتاح التجاوز (تجاهل) (تجاوز معدل التغذية)	يستخدم المفتاح الدوار لتغيير قيمة التغذية عن القيمة المبرمجة F في البرنامج (بتوافق مع النسبة المئوية٪). سيتم عرض قيمة التغذية المحددة F بـ ٪ على الشاشة. نطاق الضبط يتراوح من ٠٪ (انعدام لتغذية) إلى ١٢٠٪ من التغذية المبرمجة. في حالة وضع اجتياز سريع rapid traverse لن يتم تجاوز نسبية الـ ١٠٠ ٪. لا يوجد تأثير مع أوامر مؤشر القلوظة G33 thread، G63
	EMERGENCY SHUTDOWN مفتاح إيقاف الطوارئ	✍ يستخدم في حالة الطوارئ فقط. ✍ كقاعدة عامة، بالضغط على زر الطوارئ سيؤدي إلى إيقاف جميع المحركات بأكبر قدر ممكن من عزم الكبح. ✍ للتشغيل مرة أخرى، اضغط على المفاتيح التالية: RESET، AUX ON، doors OPEN and CLOSED
	Key Switch Special Operations Mode مفتاح وضع العمليات الخاصة	مفتاح العمليات الخاصة يستخدم لاختيار أحد الوضعين: ١- الوضع الذاتي"AUTOMATIC" عند التشغيل الآلي على الماكينة. ٢ - الوضع اليدوي HAND للعمليات الخاصة للعمليات الخاصة "SET-UP" مثل عملية قياس العدد وإزاحة نقطة الصفر والباب مفتوح بهدف تحريك المحاور يدويا باستخدام هذا المفتاح، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.

	Key switch مفتاح تشغيل The key switch function is machine-specific.	يعتمد هذا المفتاح على طبيعة و موديل الماكينة
	Additional left button clamping means وسيلة إضافية للتثبيت من اليسار	الزر الإضافي له نفس الوظيفة الموجودة في لوحة التحكم في الماكينة. (حركة مزدوجة بسبب التشغيل الأفضل).
	USB connection (USB 2.0)	وصلة إدخال USB لتبادل البيانات مع الماكينة مثل (نسخ البيانات، تثبيت برنامج التشغيل... الخ)
	Enable button زر التمكين	✓ عندما يكون الباب مفتوحا، يتم تهيئة حركات المحور عبر مفاتيح الأسهم وحركات أداة البرج عن طريق الضغط على زر التمكين (مفتاح الفتح المسبق precondition key switch في وضع SET-UP). ✓ في الماكينات ذات الأبواب الألية (اختياري)، يؤدي الضغط على مفتاح التمكين إلى فتح أبواب الماكينة. ✓ يستخدم هذا لمفتاح لضمان أن يد تضغط علية ويد تضغط على زر حركة المحاور وبالتالي المشغل يقف بعيدا عن حركة برج العدة لضمان عدم الإصابة
	Multifunction switch for operating modes مفتاح متعدد الوظائف لأوضاع التشغيل	هو مفتاح دوار مع ميزة ضغط. **وظيفة العامة:** يتم فتح واجهة المستخدم بالضغط على المفتاح يتم الإشارة إلى الوظيفة النشطة بواسطة مربع اختيار أخضر.

		يسمح تدوير المفتاح بالتبديل بين الوظائف. ينتقل الشريط الأسود مع الرموز إلى اليسار أو إلى اليمين. 
		يتم تنشيط وظيفة أو إجراء تغيير في قائمة فرعية بواسطة الضغط على الزر.
		يمكن تغير شفافية شاشة الخلفية بتدوير المفتاح: تدوير ناحية اليسار: تفتيح الشاشة تدوير ناحية اليمين: تغميق بالضغط مرة أخرى تغلق القائمة ويختفي الاطار الأبيض
	مفتاح أوضاع التشغيل (يتواجد في بعض الموديلات) بدلا من المفاتيح المذكورة في الجدول	وضع التشغيل الآلي Automatic: يشغل وضع التشغيل الآلي للبرنامج
		وضع التعديل (Edit): لكتابة وتعديل النص
		وضع إدخال البيانات يدويا (Manual Data Input MDI):لإدخال برنامج بسيط يدويا يزول بانتهاء تنفيذه (عند تنفيذ خطوات قياس العدة و إزاحة الصفر أو الاستدعاء السريع للعدة)
		وضع تحريك المحاور: JOG للتحريك يدويا على المحاور X, Y, Z

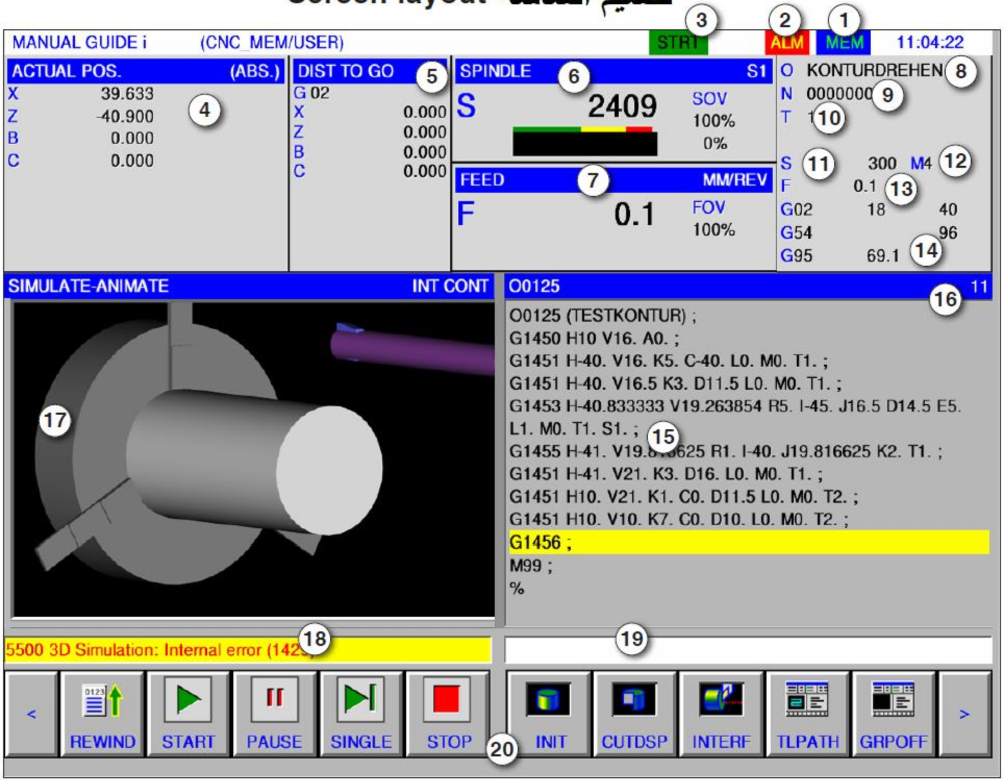
		1 10 الأوضاع 1و10و100و1000و10000: لتحريك منزلقات المحاور X, Y, Z يدويا بالقيم الموضحة قرين كل وضع بوحدات الميكرون.
		 وضع النقطة المرجعي Reference: وضع إرجاع الماكينة إلى النقطة المرجعية (صفر الأسناد) ويستخدم لمعايرة نظام القياس بالماكينة. **ملحوظة**: يجب اللجوء لوضع النقطة المرجعية reference point في كل مرة عند بداية التشغيل أو في حالة التوقف الطارئ للماكينة باستخدام زر EMERGENCY STOP أو عند التوقف الآلي للماكينة عند حدوث تصادم. ويستخدم هذا الوضع ليقوم نظام التحكم بحساب المسافة بدقة بين نقطة صفر الماكينة والنقطة المرجعية لمتثبت العدة N أو T من جديد. ويوجد اختيارين لهذا الوضع الاختيار الأول: ضبط مرجعية محوري X و Z كل على حدة عند الضغط على مفتاحي +X +Z حيث تتحرك منزلقة محور Z و محور X بالتوالي في مكان آمن. الاختيار الثاني: ضبط المرجعية أوتوماتيكيا عند الضغط على زر  سيتم ضبط مرجعية المحاور بالتوالي و بعد ذلك تضبط مرجعية برج العدة Tool changer.

جدول رقم ٥

٧. شاشة وحدة التحكم:

يقوم المدرب بشرح البيانات الظاهرة على شاشة التحكم وإظهار العمليات للطلاب ومعنى كل جزء فيها.

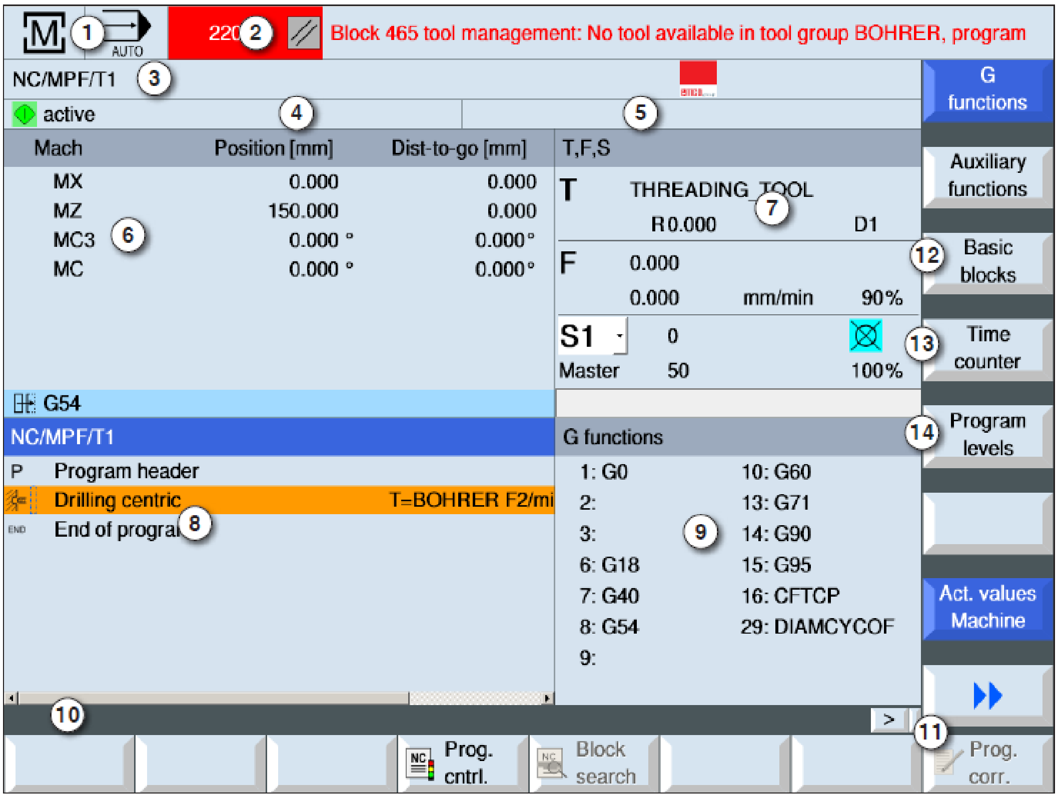
Screen layout تقسيم الشاشة



شكل رقم ١٢: شاشة التحكم و إظهار العمليات لماكينة نظام فانوك Fanuc

11-Spindle speed	١١-سرعة العمود	1-Mode	١- وضع التشغيل
12-M-commands	١٢-الأوامر M	2-Alarm	٢- التنبيه/ التحذير
13-Feed display	١٣- اظهار لتغذية	3-Program mode	٣- وضع البرنامج
14-Display of active G-functions	١٤- إظهار وظائف G الفعالة	4-Axis position	٤- وضع المحور
15-Program window	١٥- نافذة البرنامج	5-Residual travel	٥- انتقال المتبقي
16-Current line no. in ISO program window	١٦-رقم السطر الحالي	6-Spindle speed	٦- سرعة المحور
17-Graphical simulation	١٧-رسومات المحاكاة	7-Feed	٧- التغذية
18-Message window	١٨- نافذة الرسائل	8-Program name	٨- اسم البرنامج
20-Softkey list	١٩-مصدر لوحة المفاتيح	9-Block number	٩- رقم البلوك
20-Softkey list	٢٠- قائمة المفاتيح	10-Tool number	١٠- رقم الألة/العدة

جدول رقم ٦: بيانات تقسيم الشاشة للوحة نظام الفانوك Fanuc

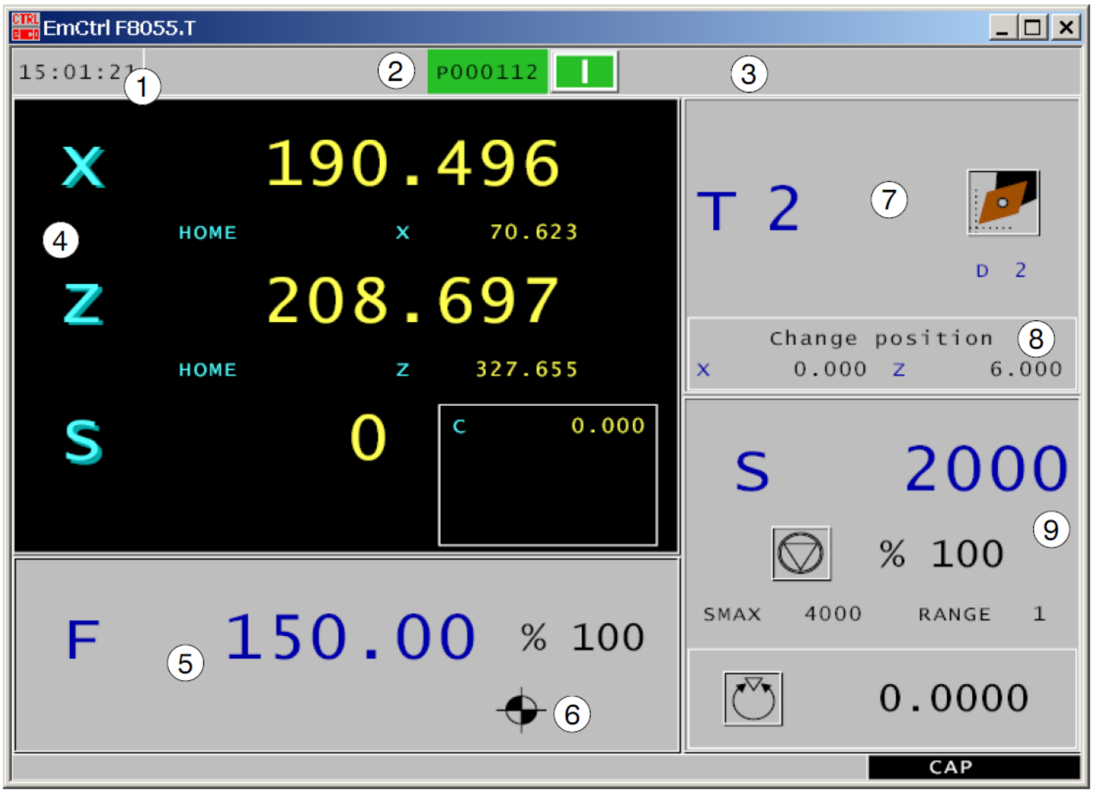


شكل رقم ١٣: شاشة التحكم و إظهار العمليات لماكينة نظام سيمونيرك Sinumerik

1- Active operating area and operating mode	١- مساحة التشغيل وأوضاع التشغيل
2- Alarm and notification lines	٢- التحذير واسطر التنبيهات
3- Program name	٣- اسم البرنامج
4- Channel status and program influence	٤- حالة القناة و تأثير البرنامج
5- Channel operating report	٥- تقرير تشغيل القناة
6- Position display of the axes in the current values window	٦- إظهار وضع المحاور بالقيمة الحالية على الشاشة
	اظهار كل من 7-Display for العدة النشطة Active toll T التغذية الحالية لحظيا أو التغذية المبرمجة Instantaneous feed F/Programmed feed F سرعة العمود الحالية أو المبرمجة S Active spindle with instantaneous speed (s)/Programmed master spindle speed

نسبة استعمال عمود الدوران Spindle utilization in percent	
٨- نافذة التشغيل لإظهار البرنامج 8- Work window for program display	
٩- اظهار وظائف G الفعالة 9- Display of active G-functions	
١٠- سطر المعلومات و التعليمات للمستخدمين 10- Info line for additional user instructions	
١١- ازرار التنقل الأفقية و الرأسية 11- Horizontal and vertical softkey bars	
١٢- اظهار البلوكات (المقاطع) الأساسية 12- Display of basic blocks	
١٣- عداد الوقت لإظهار زمن تشغيل البرنامج و عدد المشغولات المنفذة 13- Time counter for displaying program run time and number of finished workpieces	
١٤- اظهار مستويات البرنامج 14-Display the program levels	

جدول رقم ٧: بيانات تقسيم الشاشة للوحة نظام سينوميرك Sinumerik



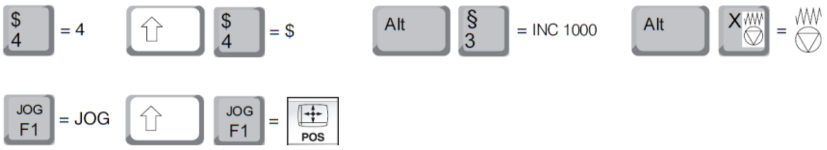
شكل رقم ١٤: شاشة التحكم و اظهار العمليات لماكينة نظام فاجور Fagor

١- الوقت	1-Time	٦- وضع التشغيل	6- Operating mode
٢- اظهار رقم البرنامج P	2-SBK	٧- رقم العدة (T) و التصحيح (D)	7-Selected tool (T) and Correction (D)
٣- اظهار الجمل على الشاشة	3-Text appear	٨- إحداثيات العدة بالنسبة لنقطة صفر الشغلة	8- Coordinate tool changing related to WZP
٤- شاشة العمل و التحكم الرقمى	4-Working window, NC control	٩- اظهار سرعة المحور و اتجاه الدوران, و نسبة السرعة	9- Spindle speed Program window
٥- اظهار معدل التغذية	5- Feed display		

٨. **لوحة مفاتيح جهاز الحاسب:** يقوم المدرب بشرح لوحة مفاتيح Keyboard الحاسب ووظيفة المفاتيح المناظرة

شكل رقم ١٥: لوحة المفاتيح الخاصة بالحاسب

٩. يقوم المدرب بتوضيح توضيح كيفية استعمال ازرار لوحة المفاتيح كما بالمثال التالي:



شكل رقم ١٦: يوضح كيفية استعمال لوحة المفاتيح

PC button	Control system button	Check
Entf	DELETE	Delete input
Enter ↵	INPUT	Conclude input and continue dialog.
↑ ← ↓ →	↑ ← → ↓	Move mark
⇧	SHIFT	Upper/lower case
x	SBL	Single block (SBL)
÷	SKIP	Skip (block mask)
0	//	Reset key (Reset)
Strg ÷	DRY RUN	Dryrun (test run feed)
Strg x	OPT. STOP	Optional stop
⇧ JOG F1	POS	Indicates the current position
⇧ MDA F2	PROG	Program functions
⇧ AUTO F3	OFS/SET	Setting and indication of the zero point shift, tool offsets, wear offsets and variables
⇧ F4	CUSTOM1	Not populated.
⇧ F5	SYSTEM	Parameter settings and indications, and troubleshooting indications.
⇧ EDIT F6	MESSAGE	Alarm and message display.
⇧ REPOS F7	GRAPH	Manual Guide mode
⇧ REF F8	CUSTOM2	Not populated.

جدول رقم ٨: أزرار تعيين عناصر مفاتيح التحكم بلوحة المفاتيح Control keyboard

PC button	Control elements	Check
Alt U		فتح و اغلاق جهاز التثبيت Clamping device open / closed
Alt I	(Option Concept Turn 55)	Internal/External Clamping تثبيت داخلى /خارجي
Alt O		Coolant / Purge on / off
Alt P		فتح /اغلاق الباب Door open / closed
Alt H		تحريك الغراب للأمام Tailstock forwards
Alt J		تحريك الغراب للخلف Tailstock backwards
Alt K		ماسك العدة المتأرجح Swivel tool holder
Alt X		إيقاف التغذية Feed Stop
Alt C		بدء التغذية Feed Start
Alt V		إيقاف محور لدوران Spindle Stop
Alt B		تشغيل محور الدوران Spindle Start
Alt N	AUX	تشغيل الوحدات المساعدة Switch auxiliary drives on AUX ON
Alt M	AUX	ايقاف تشغيل الوحدات المساعدة Switch auxiliary drive off AUX OFF
Enter		تشغيل التحكم الرقمى NC start
,		ايقاف التحكم الرقمى NC stop
5		الوصول لنقطة المرجع Approach reference point
Strg - Strg +		تصحيح سرعة محور الدوران Spindle speed correction
- +		تجاوز معدل التغذية Override (feed rate override)

جدول رقم ٩: أزرار تعيين عناصر التشغيل للماكينة Machine Operating Elements

مفتاح F1 : يعرض القوائم التالية (Mem, Edit, MDI, … etc.)

مفتاح F12: يعرض مفاتيح الوظائف التالية (POS, PROG, OFFSET setting, SYSTEM, Messages and GRAPH)

مفتاح ESC: يستعمل لإنهاء رسائل التنبيه و الخطاء التي تظهر.

مفتاح Num Lock: يستخدم لتفعيل المفاتيح الرقمية لإدخال القيم الرقمية

مفتاح Alt: يستخدم لاختيار مفاتيح الماكينة بالضغط المستمر علية ثم اختيار مفاتيح لماكينة ثم يتم تحرير الضغط على Alt .

لتفعيل مفاتيح وظائف النماذج patterned key functions يتم الضغط على مفاتيح ALT أوCTRL في نفس الوقت.

المشاهدات

قم بتسجيل اهم المفاتيح و الخصائص في كل جزء من أجزاء المخرطة CNC

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يتعرف على أجزاء وحدة التحكم للمخارط CNC.			
٣	يحدد وظيفة المفاتيح الخاصة بلوحة ادخال البيانات.			
٤	يحدد وظيفة المفاتيح الخاصة بلوحة التحكم في الماكينة.			
٥	يحدد عناصر شاشة التحكم وكيفية العمل عليها.			
٦	تحديد أجزاء مساحة الشغل في المخرطة CNC.			
٧	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٨	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ١٠

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقف المتدرب أمام الأجزاء التالية:

- أجزاء لوحة التحكم.
- مساحة التشغيل بالمخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- يحدد وظيفة المفاتيح الخاصة بلوحة ادخال البيانات و لوحة التحكم في الماكينة.
- تحديد عناصر مساحة التشغيل.

تشغيل و إيقاف المخرطة CNC			
تدريب رقم	٢	الزمن	٨ ساعة

أهداف

- القدرة على تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turning بشكل سليم
- القدرة على إيقاف المخرطة CNC بطريقة آمنه بعد انتهاء العمل عليها

متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	لا يوجد

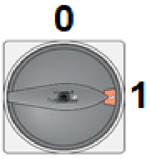
جدول رقم ١١

المعارف المرتبطة بالتدريب

تتصل معظم ماكينات المخارط المبرمجة بالحاسب Computer Numerical control lathe بتيار متردد ثلاثة فاز ٣٨٠ فولت لإمداد المشغلات الخاصة بالماكينة بالقدرة المناسبة، وتعمل لوحات التحكم و الشاشة على فولت أقل من ذلك و يختلف من ماكينة الى أخرة ففي بعض الماكينات يكون فولت وحدة التحكم ٢٢٠ فولت و البعض الأخر أو أجزاء معينة تغذى بجهد ٢٤ فولت تيار مستمر. لذا يجب العناية والحرص عند التعامل مع الماكينة اثناء التشغيل و الإيقاف.

خطوات تنفيذ التدريب

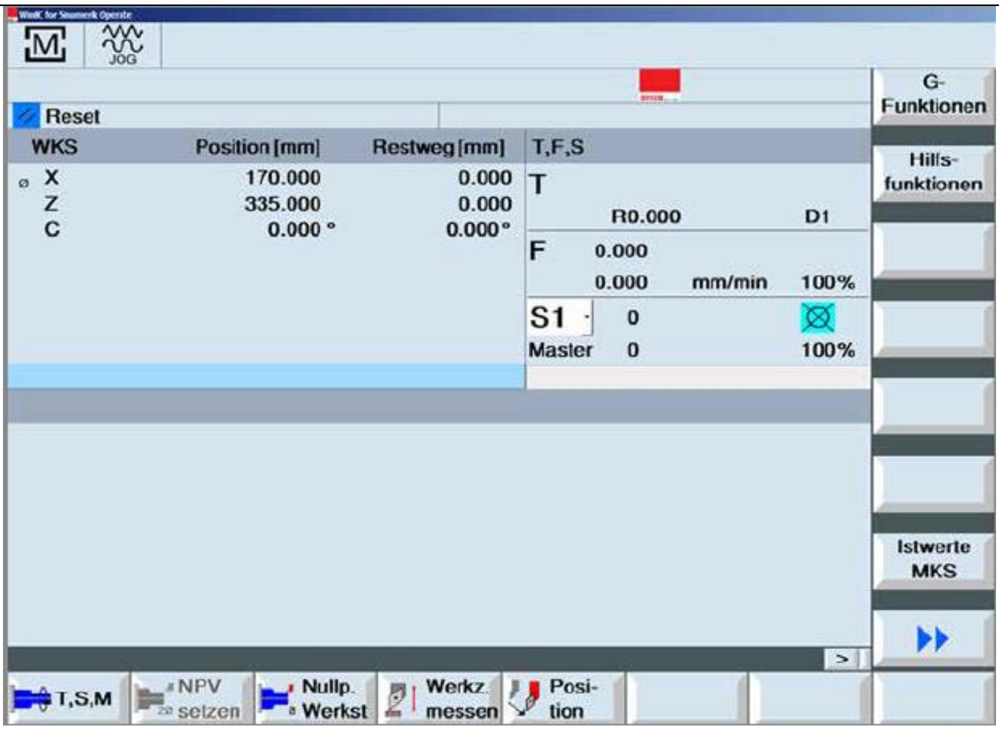
أولا : خطوات تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC lathe

٢٠. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.	
٢١. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار	
٢٢. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.	
٢٣. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر	

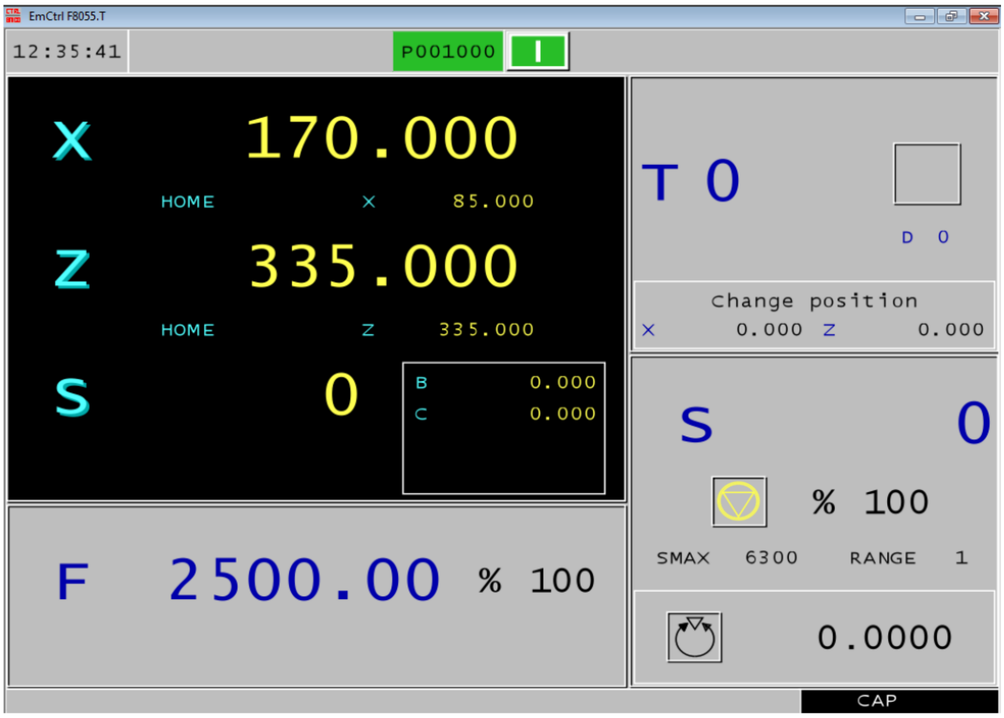
٢٤. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn

٢٥. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية التالية (شاهد الجزء المخصص للبرنامج و خلوه من أيه أوامر)

شكل .... شاشة البرنامج الافتتاحية لنظام فانوك

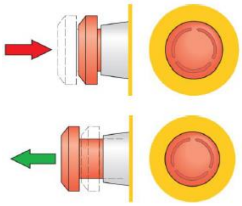


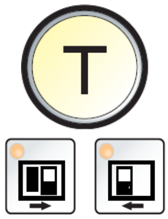
شكل .... شاشة البرنامج لماكينة نظام Sinumerik



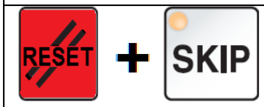
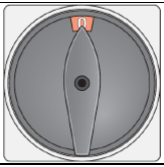
شكل .... شاشة البرنامج لماكينة نظام Fagor

٢٦. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.



٢٧. اضغط على مفتاح إعادة الضبط RESET لجعل وحدة التحكم NC متزامنة مع الماكينة و ليتم حذف جميع مخازن العمل المؤقتة و تهيئة نظام التحكم ليكون في الوضع الافتراضي وجاهز لتسلسل برنامج جديد.	 RESET
٢٨. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب. و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل, و يمكنك تشغيلها في الوضع الأتوماتيكي أو الوضع اليدوي حسب ما سيتم تنفيذه على الماكينة.	

ثانيا : خطوات إيقاف تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC lathe

٢٩. قم بإرجاع العدة الى نقطة أمان	
٣٠. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .	
٣١. اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	
٣٢. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا	
٣٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٣٤. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

المشاهدات

سجل ما تم مشاهدة عند تنفيذ خطوات تشغيل و إيقاف ماكينة الخراطة CNC

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يتمكن من تشغيل المخارط CNC بطريقة سليمة.			
٣	يتمكن من إيقاف تشغيل المخارط CNC بطريقة سليمة.			
٤	يستطيع إيقاف الماكينة في حالة الطوارئ.			
٥	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ١٢

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يسمح للمتدرب بالتالي:

- العمل على المخرطة CNC لاحد أنظمة التحكم المتاحة في ورشة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٥ دقائق:

- تشغيل المخرطة CNC بشكل منظم و سليم مراعيا قواعد الأمان.
- إيقاف تشغيل المخرطة CNC بشكل سليم.

نظام الإحداثيات Coordinate systems و محاور الحركة لماكينات المخارط الـ CNC

تدريب رقم	٣	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- التعرف على نظام الإحداثيات للمخارط الـ CNC قبل استخدام الماكينة.
- تحديد محاور الحركة لماكينات المخارط الـ CNC المستخدمة في البرمجة.

متطلبات التدريب

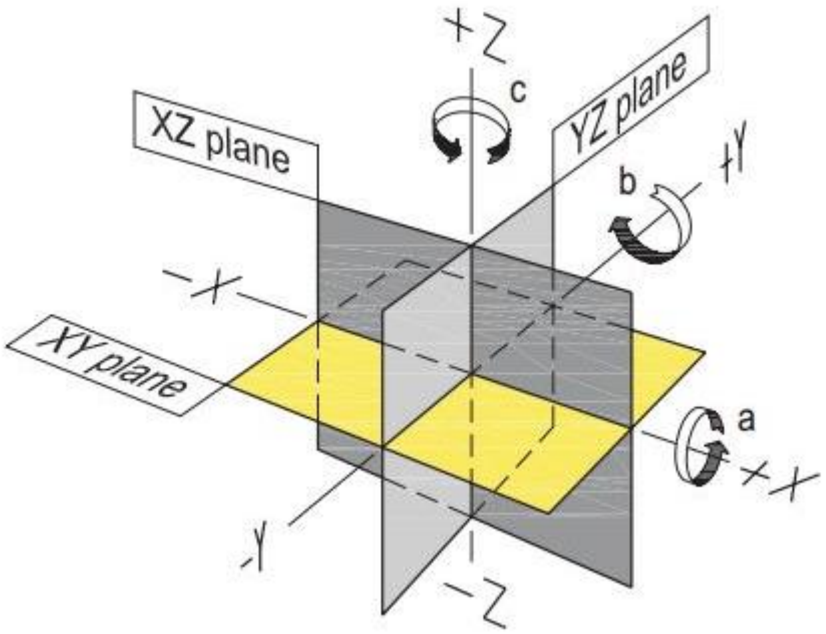
العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	لا يوجد
قلم ليزر (لتوجيه نحو الأجزاء)	

جدول رقم ١٣

المعارف المرتبطة بالتدريب

أن المحاور أكثر شيوعا للمخارط CNC في الصناعة، هى الاتجاه المزدوج للمحاور X, Z. تنقسم مخارط CNC الى مخارط أمامية وخلفية front and rear lathes. المثال الشهير للمخرطة الأمامية هي المخرطة التقليدية. أما جميع أنواع مخرطة الفرش المائل slant bed lathe هي من النوع الخلفي. عادة تحديد المحاور في التطبيقات الصناعية و خصوصا ماكينات الـ CNC لا يتبع دائما المتعارف عليه في المبادئ الرياضية.

١. يقوم المدرب بتعريف نظام الإحداثيات المتعامدة للطلاب و بيان الثلاثة محاور الفراغية (X Y, Z) و بيان تعامد كل محور على الاخر و تقاطعهم في نقطة واحدة و هي نقطة الصفر كما هو مبين بشكل ١٠ و توضيح ان المستوى يعرف بواسطة محورين متعامدين مثل (X-Z) أو (X-Y) أو (Y-Z)



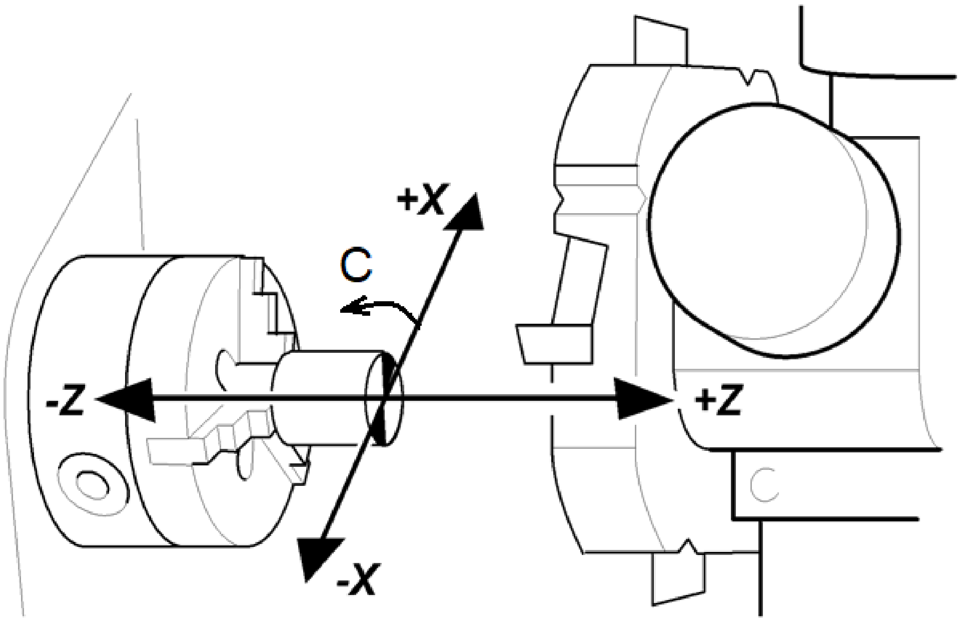
شكل رقم ١٧: الاتجاهات القياسية لمستويات و محاور الآت ماكينة الـ CNC

٢. تعريف الطلاب بأنواع محاور الماكينة و توضيح انها تنقسم الى محاور اساسية و محاور إضافية

أ. **المحاور الأساسية للماكينة Primary machine axes:**

هي المحاور الثلاثة الشهيرة المتعامدة X, Y, Z والمسماة بالمحاور الديكارتيه Cartesian Coordinate و التي يمكنها تحديد أي نقطة في الفراغ كما هو مبين بشكل.

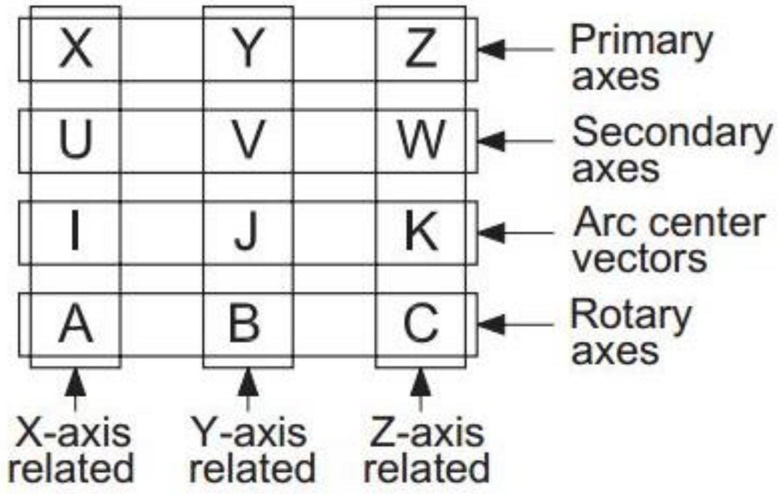
يكون محور X في اتجاه متعامد (عرضي) على قطعة الشغل، اما محور Z يكون في الاتجاه الطولي أي موازى لمحور قطعة الشغل وعمودي على الة القطع كما هو مبين بشكل ...، ويمكن لحامل العدة التحرك في محورين ، Z و X . القيمة السالبة للمحور تعنى حركة العدة في اتجاه قطعة الشغل، و القيم الموجبة للمحاور تعنى ابتعاد الة القطع أو العدة عن قطعة الشغل.



شكل رقم ١٨: المحاور الأساسية على المخارط CNC

ب. **المحاور الإضافية Supplementary machine axes**:

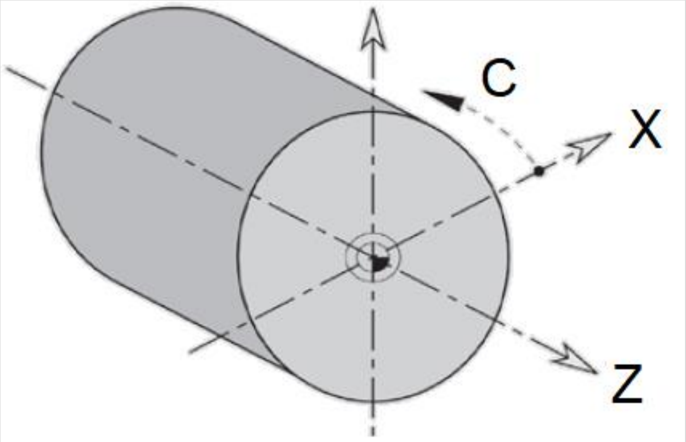
يمكن تصميم ماكينة CNC من أي نوع مع محور إضافي واحد أو أكثر، يتم تعيينه عادة كمحاور ثانوية أو متوازية باستخدام أحرف U و V و W. تكون هذه المحاور متوازية عادة مع محاور X و Y و Z الأساسية على التوالي. بالنسبة إلى التطبيقات الدوارة أو الفهرسة indexing ، يتم تعريف محاور إضافية كمحاور A و B و C ، حيث يتم تدويرها حول المحاور X و Y و Z ، مرة أخرى حسب ترتيبها الخاص. الاتجاه الموجب لمحور الدوران (أو الفهرسة indexing) هو الاتجاه المطلوب والمشابه لربط مسمار في اتجاه اليمين (اتجاه عقارب الساعة) حول المحور X أو Y أو Z الموجب. و يبين شكل ١١ العلاقة بين المحاور الأساسية الإضافية.



شكل رقم ١٩: العلاقة بين المحاور الأساسية الإضافية لماكينات الـ CNC

عادة يكون في المخارط المحور الإضافي الخاص بدوران قطعة الشغل (محور-C) فقط و الذى يرتبط بنقطة الصفر للمحور-C "C-axis zero point".

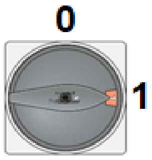
يكون محور Z دائما هو المحور الأفقي في المخارط CNC كما في الشكل التالي.



شكل رقم ٢٠: محاور الحركة على قطعة الشغل

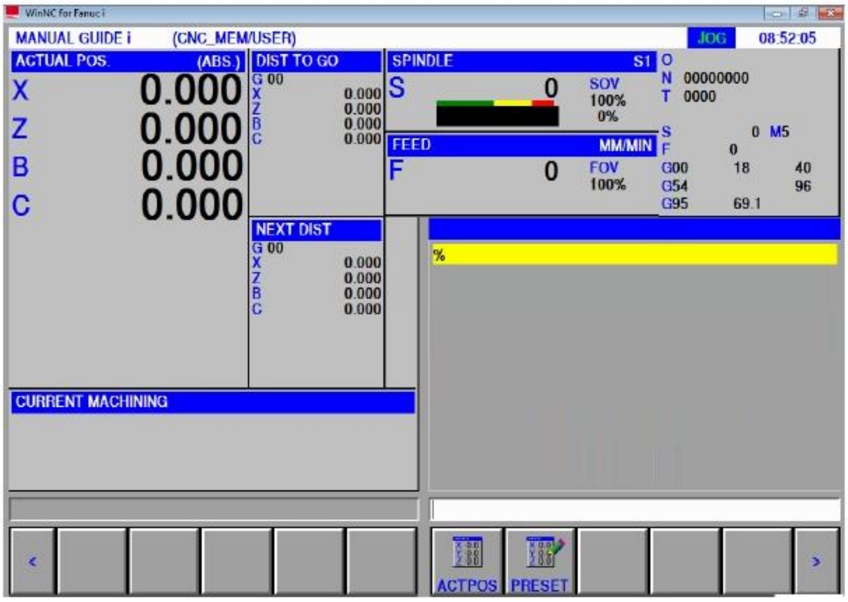
يدور عمود الدوران (Spindle) في المخارط الـ CNC حول محور Z , بمعنى يتم الدوران في نفس اتجاه المحور C ولكن ليس له علاقة بحركة المحور C لأن المحور C يتحرك بإزاحة محددة في البرنامج مثل الإزاحة في محور Z, X و لكن بإزاحة زاوية. مثلا عند تصنيع قطعة شغل بشكل سداسي من عمود خام اسطواني، يلزم إدارة الشغلة بزاوية محددة (جزء من لفة) عند تسوية السطح لكل جزء كي يناسب تقسم السطح السداسي. لذ يجب التفرقة بين سرعة دوران (الـ Spindle) عمود الدوران باللفة/دقيقة و إزاحة المحور C بالقياس الزاوي (مثلا: عشر درجات 10 ° ناحية عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة).

خطوات تنفيذ التدريب

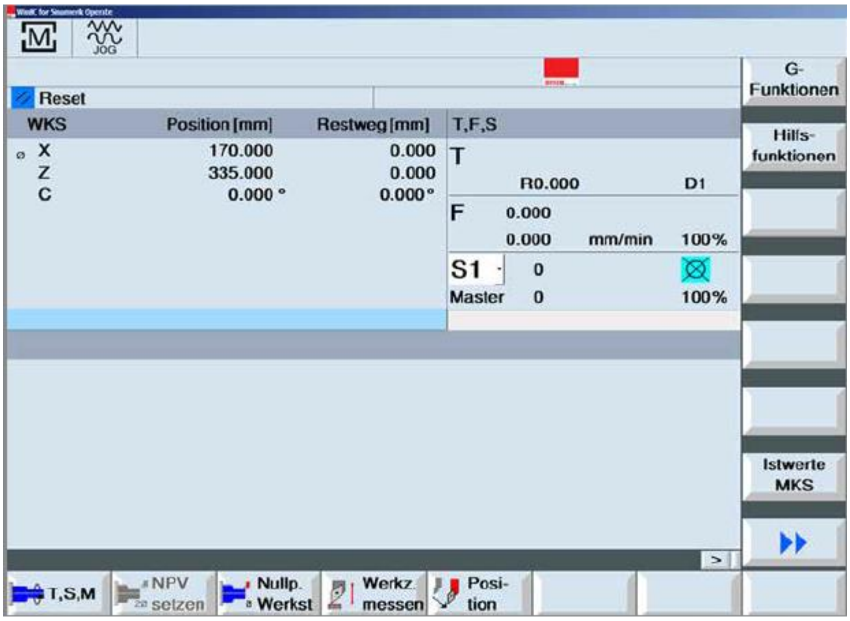
١. تراعي إجراءات السلامة والأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.	
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار	
٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.	
٤. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر	

٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn

٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة التالية (شاهد الجزء المخصص للبرنامج و خلوه من أيه أوامر)

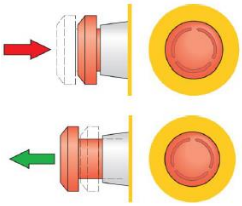
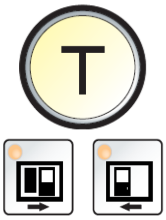


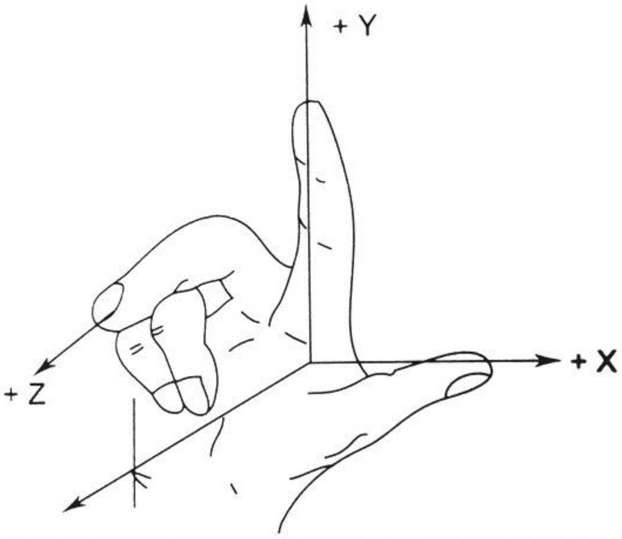
شكل رقم ٢١: شاشة البرنامج لماكينة نظام FANUC



شكل رقم ٢٢: شاشة البرنامج لماكينة نظام Sinumerik

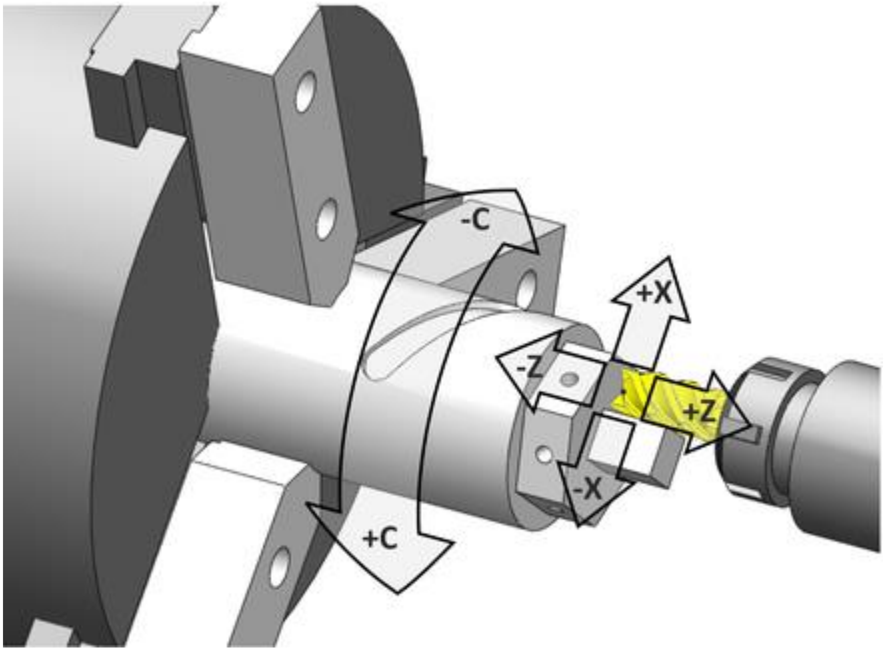
شكل .... شاشة البرنامج لماكينة نظام Fagor

٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.	
٨. اضغط على مفتاح إعادة الضبط RESET لجعل وحدة التحكم NC متزامنة مع الماكينة و ليتم حذف جميع مخازن العمل المؤقتة و تهيئة نظام التحكم ليكون في الوضع الافتراضي وجاهز لتسلسل برنامج جديد.	RESET
٩. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب. و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل, و يمكنك تشغيلها في الوضع الأتوماتيكي أو الوضع اليدوي حسب ما سيتم تنفيذه على الماكينة.	
١٠. يقوم المدرب بتعريف نظام الإحداثيات المتعامدة للطلاب وتعريف الطلاب بالمحاور الأساسية للماكينة (X, Y, Z, C) و كيفية استخدام قاعدة اليد اليمنى لتحديدها على المخرطة	



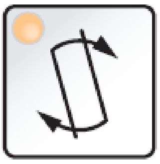
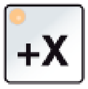
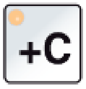
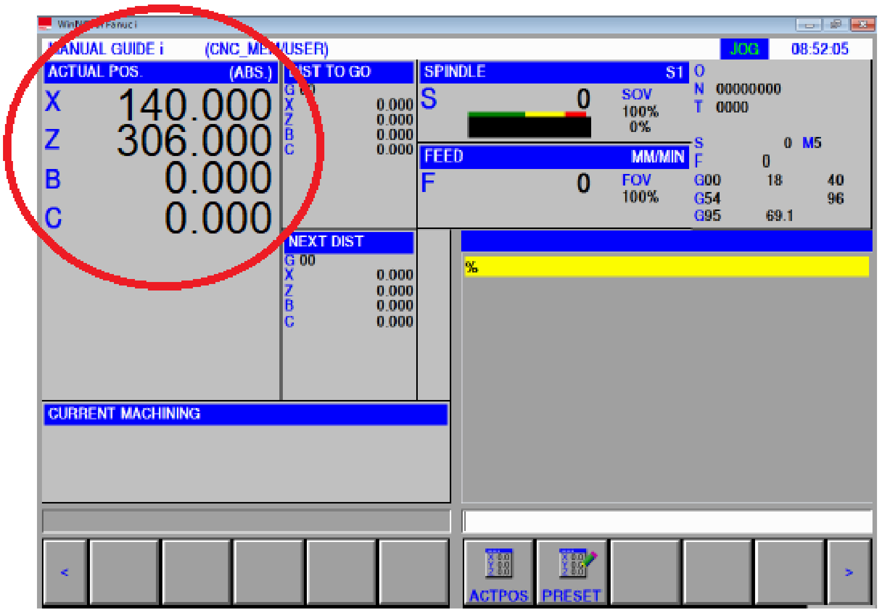
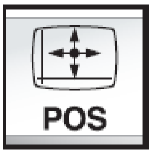
شكل رقم ٢٣: تعيين المحاور بقاعدة اليد اليمنى للمحور Z الأفقي للمخارط CNC

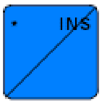
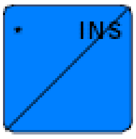
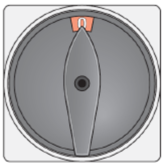
١١. يقوم المدرب بتحديد اتجاه المحاور الخطية X , Z والإزاحة الزاوية للمحور C على ماكينة المخرطة كما هو مبين بالشكل التالي



شكل رقم ٢٤: حركات المحاور التي يمكن الحصول عليها في ماكينة المخرطة الـ CNC

١٢. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لمدة ثانية واحدة كي يتم تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة و توصيل التيار الكهربي للأجزاء الكهربية للماكينة.	
١٣. اغلق باب المخرطة بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key).	
١٤. اضغط على مفتاح JOG لتحريك المحاور الخطية X , Z يدويا	

١٥. أضغط مفتاح دوران حامل العدة لاستدعاء جيب عدة فارغ	
١٦. اضغط مفتاح -Z لتحريك منزلقة برج العدة في الاتجاه السالب لمحور Z، حتى يتحرك سطح برج العدة ناحية الظرف مع مرعاه عدم تلامسهم أو اضغط مفتاح +Z لتحريك برج العدة بعيدا عن الظرف.	
١٧. اضغط مفتاح -X لتحريك منزلقة برج العدة في الاتجاه السالب لمحور X، حتى يلاحظ الطلاب حركة برج العدة للخارج (ناحية الباب الزجاجي) بعيدا عن الظرف أو اضغط على مفتاح +X لتحريك برج العدة للداخل.	
١٨. اضغط مفتاح +C لتدوير الظرف بزاوية في اتجاه عكس عقارب الساعة ، أو اضغط مفتاح -C لتدوير الظرف بزاوية في اتجاه مع عقارب الساعة (و يعتبر محور C هو المحور الرابع في نظام الإحداثيات) سجل ما تشاهده في جدول المشاهدات عند الضغط على كل اتجاه سواء من ناحية دوران الظرف في اتجاه عقارب الساعة أو عكس عقارب الساعة حيث تستعمل هذه الطريقة لتصنيع القضبان السداسية .	
 شكل رقم ٢٥: يبين قيم استرشاديه لـ X و Z على شاشة نظام فانوك	
١٩. اضغط مفتاح اظهار الوضع POS مرة أخرى حتى تظهر على قيم X , Z الجديدة على الشاشة (سجل القيمة في جدول النتائج)، و سجل ما تشاهده عن استخدام مفاتيح +Z و +X .	

ملحوظة: للمخارط بنظام سيمونيريك Sinumerik يلزم الضغط على زر Machine عند العمل اليدوي على الماكينة حتى يمكن رؤية احداثيات التحرك مباشرة عند استخدام مفاتيح المحاور **ملحوظة**: للمخارط بنظام فاجور Fagor يلزم الضغط على زر Machine  عند العمل اليدوي على الماكينة حتى يمكن رؤية احداثيات التحرك مباشرة عند استخدام مفاتيح المحاور	 
٢٠. اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	
٢١. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة	
٢٢. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows	
٢٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٢٤. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

تسجيل النواتج

النقطة	القيم السالبة للإحداثيات Negative Values			القيم الموجبة للإحداثيات Positive values		
	-Z	-X	-C	+Z	+X	+C
P1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
P2	.....	.....	.....	.....	.....	.....
P3	.....	.....	.....	.....	.....	.....
P4	.....	.....	.....	.....	.....	.....
P5	.....	.....	.....	.....	.....	.....

جدول رقم ١٤: قيم النقاط التي تم قرائتها من على الشاشة

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند ادخال قيم موجبة أو قيم سالبة لأزاحه الإحداثيات عند العمل على المخرطة CNC

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يتعرف على أجزاء وحدة التحكم للمخارط CNC.			
٣	يحدد اتجاهات محاور الحركة على للمخارط CNC و تطبيق قاعدة اليد اليمنى.			
٤	ينفذ وضع الحركة اليدوي باستعمال الوضع Jog.			
٥	يتحكم في اتجاه الحركة بإدخال قيم احداثيات موجبة باستخدام مفاتيح +Z و +X و قيم احداثيات سالبة -Z و -X.			
٦	يتمكن من ضبط زاوية المحور الرابع (محور C) في اتجاه عقارب الساعة و في عكس عقارب الساعة			
٧	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٨	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ١٥

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يسمح المتدرب بالتالي:

- العمل على المخرطة CNC المتاحة في الورشة

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- تحدد اتجاهات محاور الحركة على للمخارط CNC و تطبيق قاعدة اليد اليمنى المخرطة CNC بشكل سليم.
- تنفيذ وضع الحركة اليدوي JOG و التحكم في اتجاه الحركة المخرطة CNC وإدخال قيم احداثيات موجبة و سالبة باستخدام مفاتيح التحكم بالمخرطة CNC.

تركيب و فك العدة على ماكينات المخارط الـ CNC

تدريب رقم	٤	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- تركيب العدة بشكل سليم على المخارط المبرمجة بالحاسب CNC.
- فك العدة بشكل سليم على المخارط المبرمجة بالحاسب CNC.

متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	فوطة لتنظيف العدة اثناء التركيب
الآت (عدد) قطع المخارط	
مفتاح سداسي للفك و الربط	

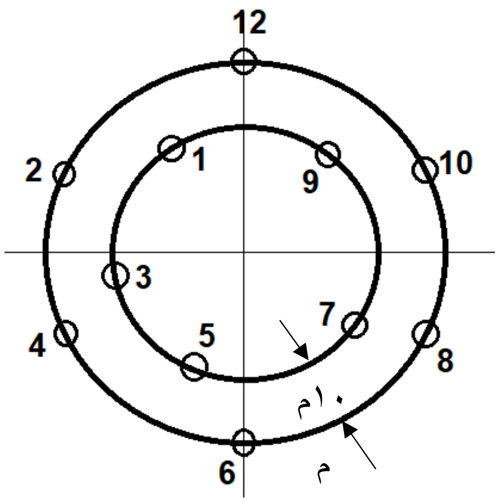
جدول رقم ١٦

المعارف المرتبطة بالتدريب

يقوم مشغل الماكينات المبرمجة بالحاسب بفك و تركيب العدد في بداية تنفيذ المشغولات و لهذا يجب ان يتدرب على الطريقة الصحيحة لتنفيذ ذلك و استعمال الأدوات اللازمة و المناسبة لإجراء عملية فك و تركيب العدد على برج العدة لتنفيذ عملية قياس صفر العدة.

جيوب برج العدة:

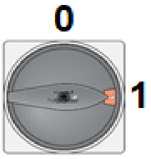
يوجد عادة في برج العدة ١٢ جيب يمكنك تركيب العدد المختلفة بداخلها, بما فيها عدة المرجع. يمكن تصوره المسقط الجانبي لبرج العدة كما هو مبين بشكل .... و الذي يبين ان البرج يحتوي على ١٢ مركز لتثبيت العدد بداخلها مقسمة على دائرتين و تكون المسافة بين المركزين ١٠مم. يتم تركيب العدد الثابتة و التي لن تدور اثناء التشغيل في المركز ذات الأرقام الزوجية (٢، ٤، ٦، ٨، ١٠، ١٢) مثل أقلام القطع المختلفة. أما العدد التي نحتاج لدورانها حول مركزها فتركب في جيوب برج العدة ذات الأرقام الفردية (١، ٣، ٥، ٧، ٩) مثل بنط الثقب، و دكر القلاووظ ... الخ و تقوم دورة التزييت بضخ زيت التبريد في الجيوب الفردية عند تشغيل الماكينة بعد الضغط على زر AUX ON لتقليل الاحتكاك اثناء دوران عدة القطع. لذا يجب ان تركب السدادة المعدنية في مكان تركيب العدد الدوارة في الجيوب الفردية بعد فك العدة حتى لا ينسكب زيت التبريد اثناء التشغيل.

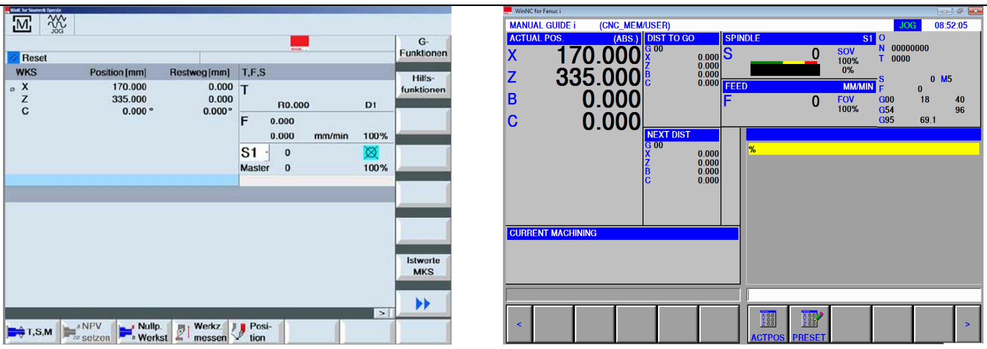


شكل رقم ٢٦: ترتيب جيوب العدة على برج العدة

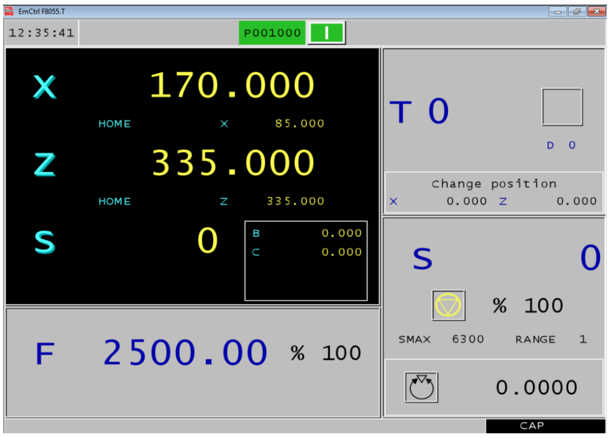
تنبيه هام: لا تنسى تركيب السدادة عند فك أقلام القطع الدوارة الموجودة في الجيوب الفردية.

خطوات تنفيذ التدريب

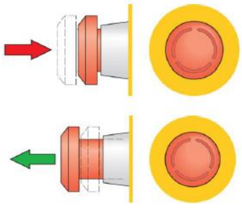
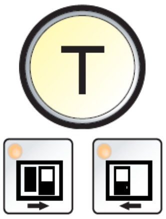
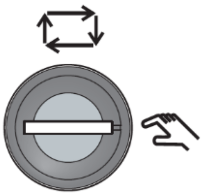
١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.	
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار	
٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.	
٤. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة **ملحوظة**: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر	
٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn 	
٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية	

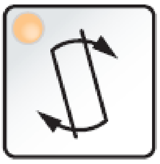


شكل رقم ٢٧: شاشة البرنامج لماكينة لكل نظامي Faunc و Sinumerik



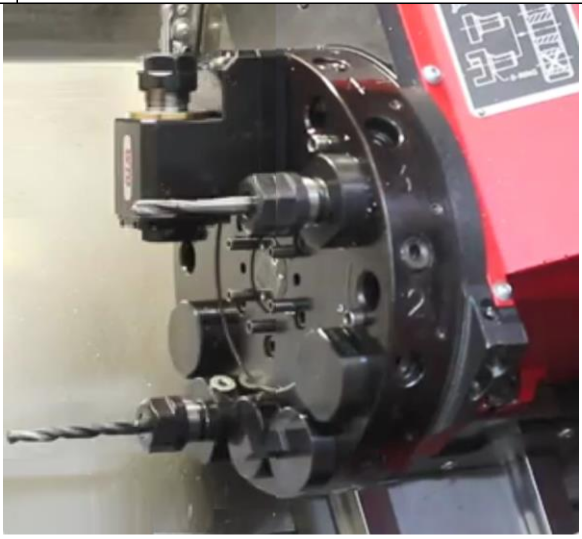
شكل .... شاشة البرنامج لماكينة نظام Fagor

٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.	
٨. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل. **ملحوظة** : يتم الضغط على مفتاح T دائما مع مفتاح اخر و ذلك لضمان ان المشغل خارج نطاق مساحة التشغيل بالمخرطة لضمان عدم اصطدامه بالأجزاء المتحركة.	
٩. اضبط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل النصف اتوماتيكي/اليدوي HAND **ملحوظة**: باستخدام هذا المفتاح، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.	
١٠. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لمدة ثانية واحدة كي يتم تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة و توصيل التيار الكهربي للأجزاء الكهربية للماكينة و تشغيل دورة الزيت.	



١١. قم باستدعاء جيب عدة فارغ بالضغط على زر تدوير برج العدة حتى يظهر امامك المكان الذي تريد تركيب العدة به.

ملحوظة: أذا تم تفعيل زر " AUX ON" في نفس الوقت, سيعود للخلف بموضع/حركة واحدة + AUX



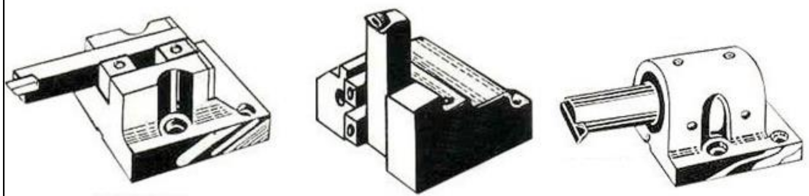
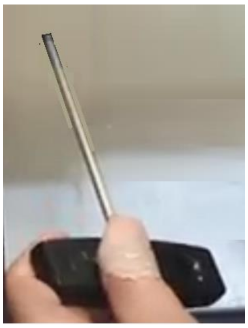
شكل رقم ٢٨: ظهور جيب العدة رقم ٢ فارغ لتركيب عدة به

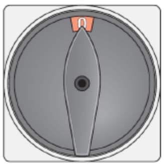
تركيب عدة القطع ببرج العدة

١٢. احضر احد عدد القطع من صندوق عدد القطع كالمبين بالشكل التالي

شكل رقم ٢٩: عدد قطع مختلفة مرتبة في صندوق عدة القطع

شكل رقم ٣٠: قلم قطع من النوع الذي يركب به لقم قطع مختلفة

١٣. احضر رأس حامل Tool holder عدة يناسب نوع القلم و الوظيفة المطلوب لها و اربط قلم القطع حسب وضع القطع المطلوب بأحد الأوضاع المبينة بشكل ....  شكل رقم ٣١: شكل .. أوضاع قلم القطع داخل رأس حامل العدة	
١٤. ركب حامل العدة و القلم في المكان المناسب في برج العدة (في هذا التدريب تم اختيار قلم قطع) و نظرا لأنه من العدد الثابتة التي لا تدور في مكانها فسيتم تركيبه في احد جيوب العدة ذات الرقم الزوجي (رقم ٢ مثلا).	
١٥. احضر المفتاح السداسي الخاص بربط و فك العدة و هو احد أنواع مفاتيح الألنكيهات Alankey. هذا المفتاح يتم توريده مع الماكينة.	
١٦. نظف العدة من الرائش و الزيوت باستخدام فوطة تنظيف حتى لا تتجمع داخل حامل العدة و سجل ما تلاحظه في جدول المشاهدات.	
١٧. ادخل العدة في الجيب رقم ٢ ببرج العدة و يجب مراعاة ان يكون الدليل الموجود في مثبت عدة القطع مكافئ الفراغ الموجود بجيب برج العدة هذا الدليل يستخدم لتركيب العدة في الوضع الصحيح.	
١٨. اربط مسمار تثبيت العدة باستخدام المفتاح السداسي و لفه بيد واحدة في اتجاه عقارب الساعة وبقوة مناسبة حتى يقاوم المسمار قوة الدوران ثم سجل ملاحظاتك عن عملية الربط في جدول المشاهدات. **ملحوظة**: لا تربط المسمار بقوة شديدة ولا تخفف قوة الربط انما يتم الربط بقوة متوسطة تكفي لعدم فك المسمار.	
فك عدة القطع من ببرج العدة	

١٩. احضر المفتاح السداسي الخاص و فك مسمار تثبيت حامل العدة بلف المفتاح في اتجاه عكس عقارب الساعة حتى يخرج حامل قلم العدة. **ملحوظة:** - بعد فك حامل العدة، يجب ربط مسار التثبيت مرة ثانية الى الداخل عدة لفات حتى لا ينفك اثناء دوران برج العدة. - عند فك جيب عدة فردي (١، ٣، ٥ ... الخ) يجب ان تركب السدادة المعدنية (مبينة في الشكل المقابل) في مكان تركيب العدد الدوارة بعد فك العدة حتى لا ينسكب زيت التبريد اثناء التشغيل.	
٢٠. اخرج رأس حامل العدة و فك قلم القطع منه و ضع كل جزء في مكانة و يراعى وضع قلم القطع في صندوق أقلام القطع.	
٢١. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .	
٢٢. اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	
٢٣. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا	
٢٤. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٢٥. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

المشاهدات

سجل ما تم مشاهدة عند تنفيذ خطوات تركيب و فك قلم القطع

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يتمكن من تركيب حامل العدة و أقلام القطع في برج العدة للمخارط CNC بطريقة سليمة.			
٣	يتمكن من فك حامل العدة و أقلام القطع من برج العدة للمخارط CNC بطريقة سليمة.			
٤	يستطيع إيقاف الماكينة في حالة الطوارئ.			
٥	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ١٧

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب التالي:

- قلم قطع و حامل عدة
- مفتاح سداسي

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- تركيب قلم القطع بشكل سليم
- فك قلم القطع وحامل العدة و تخزينه في مكانة الصحيح.

ضبط النقاط المرجعية Reference point على المخارط المبرمجة بالحاسب

تدريب رقم	٥	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- التعرف على نقاط الصفر المرجعية للمخارط المبرمجة بالحاسب CNC.
- تحديد العلاقة بين نقاط الصفر المختلفة.
- المقدرة على تنفيذ ضبط النقاط المرجية للماكينة في بداية التشغيل.

متطلبات التدريب

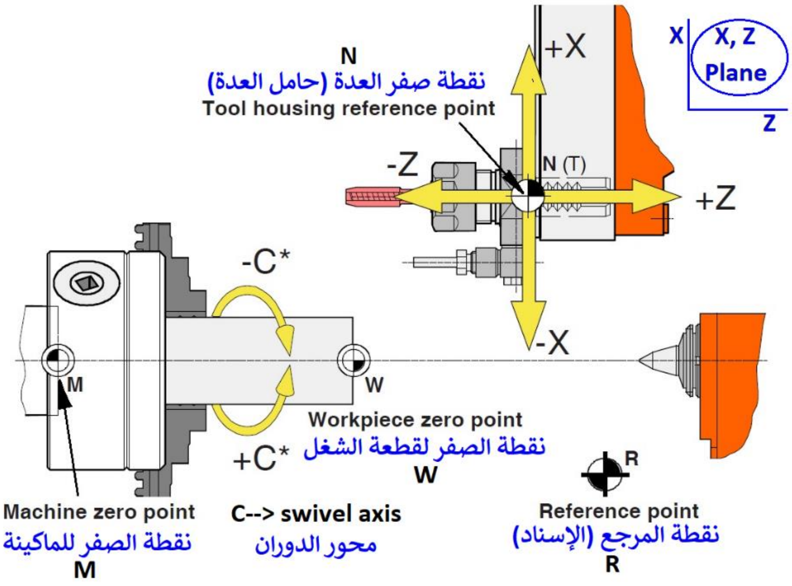
العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	لا يوجد

جدول رقم ١٨

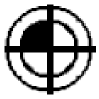
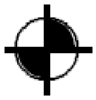
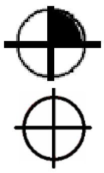
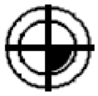
المعارف المرتبطة بالتدريب

أولا: النقاط المرجعية Reference points و نقاط صفر ماكينات المخارط الـ CNC:

نقاط الصفر المرجعية بماكينات المخارط المبرمجة بالحاسب CNC turning هي نقاط تم وضعها على كافة الأجزاء المتحركة داخل مساحة الشغل للمخارط الـ CNC بواسطة المصنع، بحيث تستطيع وحدة التحكم بالماكينة تحديد موضع تلك الأجزاء بالنسبة لنقطة الصفر المرجعية.



شكل رقم ٣٢: النقاط المرجعية على المخارط الـ CNC

الرمز	النقاط المرجعية Reference points	الوصف
	نقطة الصفر للماكينة M = Machine zero point	○ هي نقطة مرجعية ثابتة تعرف بواسطة مصنع الماكينة، و تقاس جميع الأبعاد من هذه النقطة. ○ تكون نقطة الأصل للمحاور في نظام الماكينة (X0 و Z0)منطبقة على هذه النقطة.
	نقطة الإسناد (المرجع) R=Reference Point	○ هي نقطة داخل مجال العمل المسموح به في الماكينة، وتحدد بدقة بواسطة مفاتيح النهايات (الحساسات) Limit switches. ○ بعد كل فصل للكهرباء, حرك المجرى الى R لتخبر نظام التحكم بالرجوع ألى نقطة المرجع
	نقطة صفر برج العدة N=T Tool housing zero point	○ هي نقطة البداية لقياس حركة العدة ○ وتوضع T=N على وجه الظرف أو برج العدة حسب موديل الماكينة حيث تعرف بواسطة مصنع الماكينة.
	نقطة الصفر لقطعة الشغل W=Work piece Zero Point	○ هي نقطة البداية لنظام الأبعاد التي يستخدمها المبرمج للتشغيل. ○ يتم تعريفها بحرية بواسطة المبرمج ○ يمكن اختيار أكثر من صفر للشغلة داخل البرنامج الواحد

جدول رقم ١٩: بيان النقاط المرجعية

تقع نقطة صفر ماكينة (M) المخرطة الـ CNC عادة على محور الدوران و على الوجه الخلفي لظرف الماكينة في أنواع كثيرة من المخارط مثل موديلات EMCO, وهذا الموضع غير مناسب كنقطة ابتداء لقياس الأبعاد، و لذلك تأتى الحاجة الى ترحيل أو إزاحة نقطة صفر الماكينة الى موضع مناسب داخل مساحة التشغيل كي يبدا منها تسجيل إحداثيات التشغيل.

يجب اللجوء لوضع النقطة المرجعية reference point في كل مرة عند بداية يوم التشغيل أو في حالة التوقف الطارئ للماكينة باستخدام زر EMERGENCY STOP أو عندما تتوقف للماكينة أوتوماتيكيا عند حدوث تصادم وذلك لمعايرة نظام القياس بالماكينة. ويستخدم هذا الوضع ليقوم نظام التحكم بحساب المسافة بدقة بين نقطة صفر الماكينة M و النقطة المرجعية لمتثبت العدة N أو T من جديد.

يجب الانتباه و التمييز بين أنواع ترحيل نقطة الصفر zero point offsets الى الأنواع التالية:

١. نظام احداثيات الماكينة Machine coordinate systems (MCS) باستخدام نقطة صفر الماكينة M

في هذا النظام تعرف نقاط تغير وضع الشغلة طبقا لنظام احداثيات الماكينة. حيث يظهر وضع التحكم الرقمي احداثيات المحاور بعد الوصول الى نقطة المرجع منسبة الى نقطة صفر الماكينة M في نظام (MCS).

٢. نظام نقطة الصفر الأساسية Base Zero Point System (BZS)

إذا تم إجراء ترحيل أساسي Base في نظام إحداثيات الجهاز (MCS) ، سينتج ما يسمى إزاحة نقطة صفر الأساس (BZS). و بذلك يمكن تحديد نقطة الصفر للوحة palette على سبيل المثال.

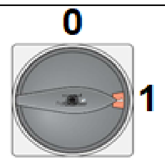
٣. نقطة الصفر القابلة للتهيئة (الشكلية) Configurable Zero Point System (CZS)

إذا تم تنفيذ نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (G54-G599) من نظام نقطة صفر الأساس (BZS) ، سينتج ما يسمى نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (CZS).

٤. نظام احداثيات الشغلة Workpiece coordinate system (WCS) باستخدام نقطة صفر الماكينة W

ينسب برنامج تشغيل قطعة الشغل الى نظام احداثيات الشغلة W Workpiece zero point (WZS).

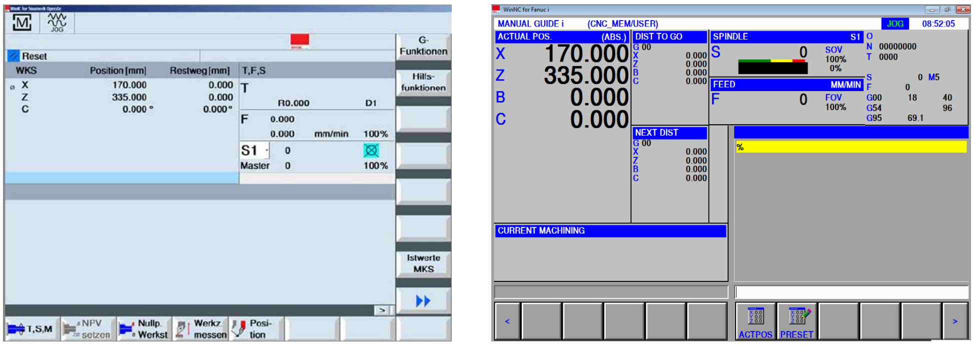
خطوات تنفيذ التدريب

<table>
<tr><td colspan="2">١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.</td></tr>
<tr><td colspan="2">٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار</td></tr>
<tr><td colspan="2">أولا: تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC</td></tr>
<tr><td>٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.</td><td>
</td></tr>
</table>

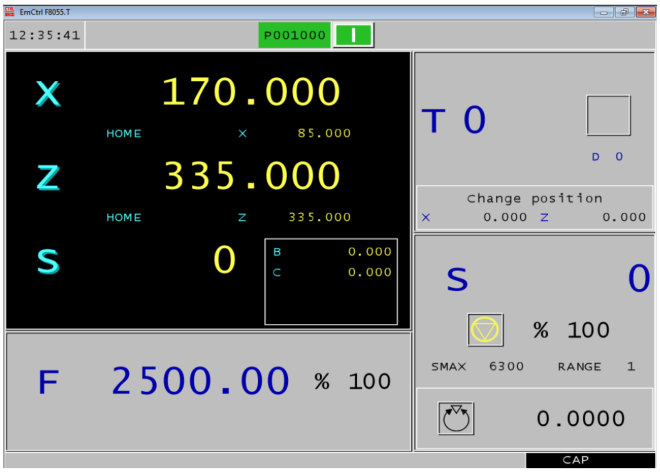
٤. ننتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة
ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر

٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn

٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية حسب اختيار نظام التحكم

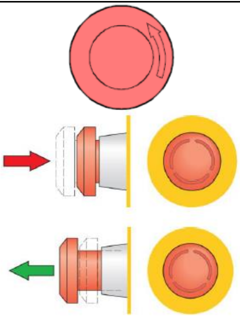


شكل رقم 33: شاشة البرنامج لماكينة لكل من نظامي Faunc و Sinumerik



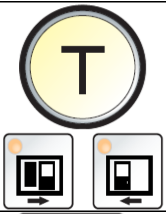
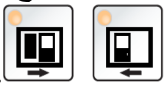
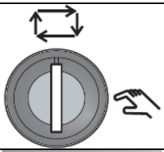
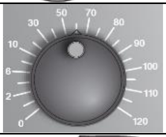
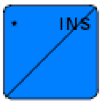
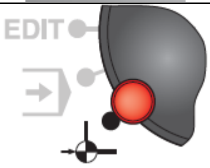
شكل .... شاشة البرنامج لماكينة نظام Fagor

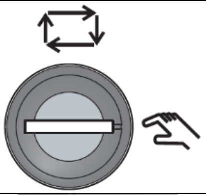
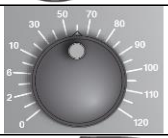
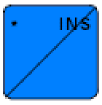
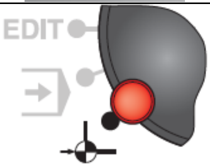
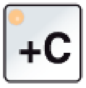
٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.

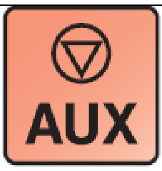
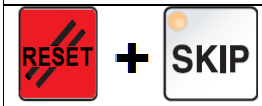
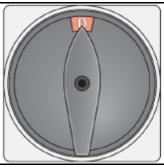


٨. اضغط على مفتاح إعادة الضبط RESET لجعل وحدة التحكم NC متزامنة مع الماكينة و ليتم حذف جميع مخازن العمل المؤقتة و تهيئة نظام التحكم ليكون في الوضع الافتراضي وجاهز لتسلسل برنامج جديد.

RESET

٩. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل.	
١٠. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لمدة ثانية واحدة كي يتم تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة و توصيل التيار الكهربي للأجزاء الكهربية للماكينة.	
ثانيا: ضبط وضع المرجع reference للماكينة قبل التشغيل	
١١. اغلق باب المخرطة بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key). أو عن طريق مفتاح غلق الباب .	
الطريقة الأولي: الضبط الأتوماتيكي	
١٢. اختر الوضع الأتوماتيكي عن طريق إدارة المفتاح المركب بهذا المتحكم.	
١٣. لف بكرة التغذية لتزيد معدل التغذية باستخدام المفتاح الدوار لتغيير قيمة التغذية (مثلا اختر ٨٠) ستلاحظ عرض قيمة التغذية المحددة F بـ ٪ على الشاشة.	
١٤. حرك بكرة اوضاع التشغيل على وضع النقطة المرجعي Reference . ثم اضغط على مفتاح ضبط المرجعية أوتوماتيكيا ليتم ضبط مرجعية المحاور بالتوالي و بعد ذلك تضبط مرجعية برج العدة Tool changer أوتوماتيكيا. شاهد تحرك برج العدة ليلامس الحساسات و ستظهر قيمة X و Z على الشاشة و التي تبين بعد برج العدة عن نقطة المرجع و بالتالي تكون أجزاء الماكينة المتحركة قد تعرفت على موضعها عند بداية التشغيل. - سجل قيم X و Z الظاهرة على الشاشة - سجل مشاهداتك حول ضبط نقاط المرجع للماكينة **ملحوظة**: عند تنفيذ هذا التدريب على ماكينة نظام سينوميرك **Sinumerik** يتم الضغط على مفتاح بعد أو قبل الخطوة رقم ١٢ كي تظهر الإحداثيات على الشاشة عند تنفيذ عملية الضبط **ملحوظة**: للمخارط بنظام فاجور Fagor يلزم الضغط على زر  Machine عند العمل اليدوي على الماكينة حتى يمكن رؤية احداثيات التحرك مباشرة عند استخدام مفاتيح المحاور	
الطريقة الثانية: الضبط النصف الأتوماتيكي	

١٢. اضبط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل النصف اتوماتيكي/اليدوي HAND **ملحوظة**: باستخدام هذا المفتاح، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.	
١٣. لف بكرة التغذية لتزيد معدل التغذية باستخدام المفتاح الدوار لتغيير قيمة التغذية (مثلا اختر ٨٠) ستلاحظ عرض قيمة التغذية المحددة F بـ ٪ على الشاشة.	
١٤. حرك بكرة اوضاع التشغيل على وضع النقطة المرجعي Reference . **ملحوظة**: عند تنفيذ هذا التدريب على ماكينة نظام سينوميرك Sinumerik يتم الضغط على مفتاح بعد أو قبل الخطوة رقم ١٢ كي تظهر الإحداثيات على الشاشة عند تنفيذ عملية الضبط **ملحوظة**: للمخارط بنظام فاجور Fagor يلزم الضغط على زر  Machine عند العمل اليدوي على الماكينة حتى يمكن رؤية احداثيات التحرك مباشرة عند استخدام مفاتيح المحاور	
١٥. اضغط على مفتاح وثبته لفترة ليتم ضبط مرجعية محور X ، شاهد تحرك برج العدة ليلامس الحساسات و ستظهر قيمة X و Z على الشاشة و التي تبين بعد برج العدة عن نقطة المرجع في اتجاه محورX ١٦. و بالتالي تكون أجزاء الماكينة المتحركة قد تعرفت على موضعها عند بداية التشغيل. بالتوالي و بعد ذلك تضبط مرجعية برج العدة Tool changer أوتوماتيكيا. - سجل قيم X الظاهرة على الشاشة ١٧. سجل مشاهداتك حول ضبط نقاط المرجع للماكينة	
١٨. اضغط على مفتاح وثبته لفترة ليتم ضبط مرجعية محور Z ، شاهد تحرك برج العدة ليلامس الحساسات و ستظهر قيمة X و Z على الشاشة و التي تبين بعد برج العدة عن نقطة المرجع في اتجاه محورZ، و بالتالي تكون أجزاء الماكينة المتحركة قد تعرفت على موضعها عند بداية التشغيل. - سجل قيم Z الظاهرة على الشاشة ➢ سجل مشاهداتك حول ضبط نقاط المرجع للماكينة بالطريقتين	
١٩. اضغط على مفتاح وثبته لفترة ليتم ضبط مرجعية محور C ، شاهد تحرك hg/vt ليلامس الحساسات و ستظهر قيمة C مع قيمتي X و Z على الشاشة و التي تبين النقطة المرجعية للظرف عند الزاوية "صفر"، و بالتالي تكون أجزاء الماكينة المتحركة قد تعرفت على موضعها عند بداية التشغيل. - سجل قيم C الظاهرة على الشاشة بجدول النتائج ٢٠. سجل مشاهداتك حول ضبط نقاط المرجع للماكينة بالطريقتين	
ثالثا: إيقاف تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC lathe	

٢١. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .	
٢٢. اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	
٢٣. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا	
٢٤. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٢٥. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

- **النتائج:**

تسجيل النواتج

	احداثيات المحاور	
	X	Z
القيم على الشاشة	.....	.....

جدول رقم ٢٠: قيم النقاط التي تم قراءتها من على الشاشة

المشاهدات

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يحدد على كل النقاط المرجعية على المخارط CNC.			
٣	يتمكن من تنفيذ ضبط النقاط المرجعية على المخرطة CNC.			
٤	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٥	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٢١

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

- التعرف على ضبط النقاط المرجعية على المخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- تنفيذ ضبط النقاط المرجعية على المخرطة CNC.

مواصفات أدوات القطع واختيارها في المخارط الـ CNC			
تدريب رقم	٦	الزمن	٤ ساعات

أهداف

- التعرف على أدوات القطع المستخدمة في المخارط المبرمجة بالحاسب CNC.
- التعرف على الخصائص الواجب توافرها في عدد القطع
- التعرف على المواد المصنع منها عدد القطع
- التعرف على الرموز المستخدمة لتحديد نوع العدة رمز الاداة Tool signature

متطلبات التدريب

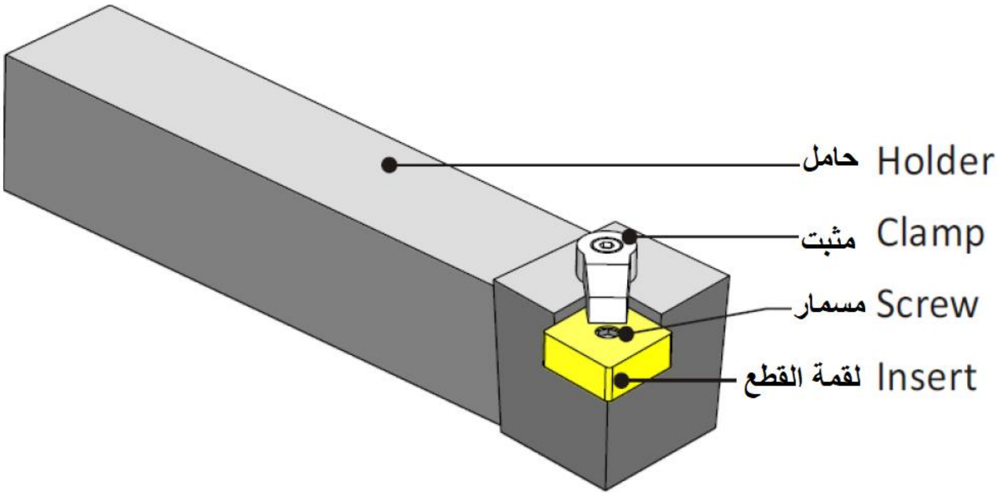
العدد و الأدوات	المواد والخامات
ارتداء افرول العمل	فوطة صفراء لتنظيف لقم وأقلام القطع
أقلام خراطة ذات مقاسات و اشكال مختلفة	
بنطة ثقب ذات مقاسات و اشكال مختلفة	فوطة صفراء لتنظيف لقم وأقلام القطع
أجهزة قياس	

جدول رقم ٢٢

المعارف المرتبطة بالتدريب

عدة القطع المستخدمة في الماكينات المبرمجة CNC لها اشكال متعددة, توجد مجموعة من عدد القطع تستخدم للقطع الخارجي وأخرى للقطع الداخلي.

قديما استخدم الصلب الكربوني لصنع أدوات القطع ولكنه يفقد صلادته عند 200 مo, و بالتالي لا يمكن استخدامه في القطع بسرعة أو التغذية العالية عندما يتطلب الحصول على أسطح ناعمة وعلى إنتاجية كبيرة؛ وفي بداية القرن العشرين تم تصنيع أدوات القطع من سبيكة تعتمد على الكروم والنيكل كعناصر أساسية والذى يفقد صلادته عند 600 ^{o}م مما أتاح عند استخدامه إمكانية القطع بسرعات عالية ولذا أطلق عليه اسم الصلب سريع القطع (High-Speed Steel HSS)؛ وفي ثلاثينيات القرن العشرين طورت الكربيدات carbide واستخدمت تكنولوجيا المساحيق في صنع اللقم الكربدية carbide inserts من مساحيق الكربيدات، و الكربيدات تتكون في الأساس من كربيد التنجستين Tungsten– والتيتانيوم Titanium والكوبالت Cobalt), و يتم تركيب اللقم في حامل العدة عن طريق اللحام أو الربط بمسامير على سطح حامل العدة (السافورت) والمصنوع من صلب كربوني. كما اصبح تصميم شكل حامل اللقم فأصبح أكثر متانة وأكثر سهوله وسرعه في إلية الفك والتركيب كما) كما هو مبين في شكل ....



شكل رقم ٣٤: لقمة القطع و التي يتم تثبيتها في حامل العدة عن طريق مسمار و مثبت

ثم تطورت تكنولوجيا المساحيق وتطوير السيراميك والذي يتكون في الأساس من اوكسيد الالومنيوم في الستينات من القرن الماضي والذي يفقد صلادته عند 1200 درجة مئوية كذلك حدثت تطورات عديدة في تصميم شكل حامل اللقم فاصبح أكثر متانة وأكثر سهوله وسرعه في آلية الفك والتركيب كما هو موضح بالشكل.....

خطوات تنفيذ التدريب

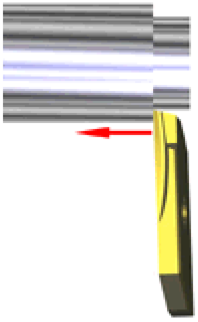
١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.

٢. قم بوضع العدد في مجموعات مرتبه حسب الشكل والنوع

٣. تعرف على أنواع أقلام القطع الخارجية من النوع J-type المستخدمة في المخارط الأمامية Front turning في ماكينات المخارط المبرمجة بالحاسب تحت اشراف المدرب والذى يوضح وظيفة كل نوع كما هو مبين بشكل... .

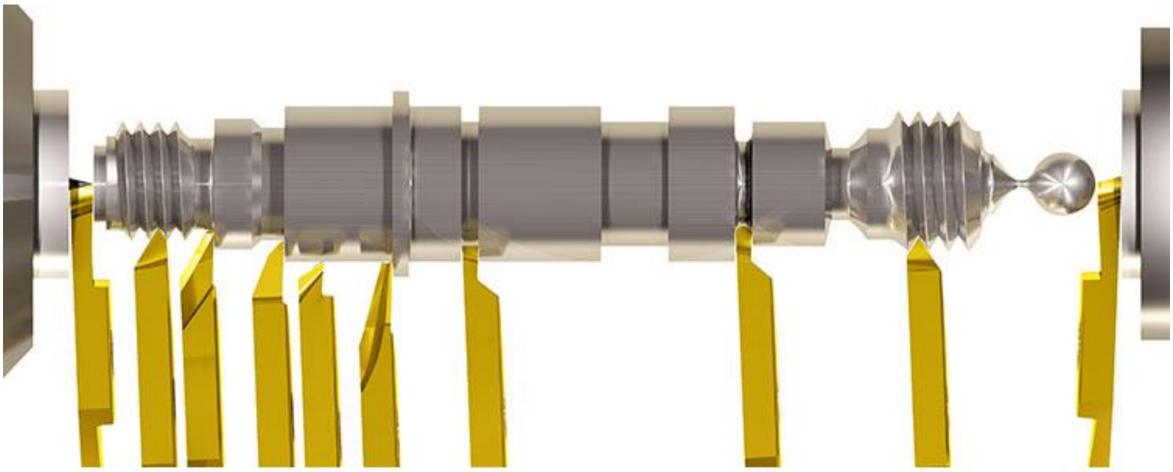
شكل رقم ٣٥: أنواع أقلام القطع الخارجية من النوع J-type

٤. تعرف على اتجاه حركة القطع من النوع J-type كما هو مبين بشكل.... والتي يتحرك فيها قلم القطع في اتجاه موازى لمحور عمود الدوران (الحركة في اتجاه محور Z-axis)



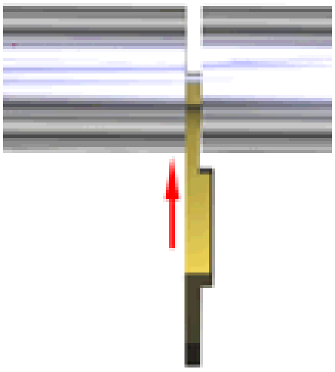
شكل رقم ٣٦: اتجاه القطع بأقلام القطع الخارجية

٥. تعرف على أنواع أقلام القطع الخارجية من النوع K-type المستخدمة في المخارط القطرية radial turning في ماكينات المخارط المبرمجة بالحاسب تحت اشراف المدرب الذي يقوم بتوضيح وظيفة كل نوع كما هو مبين بشكل... .



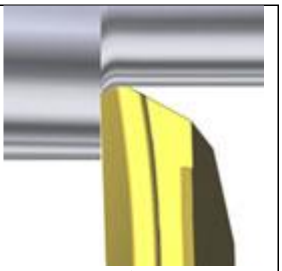
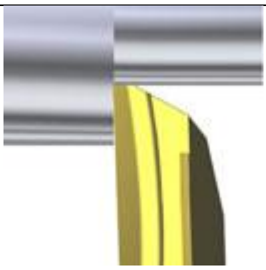
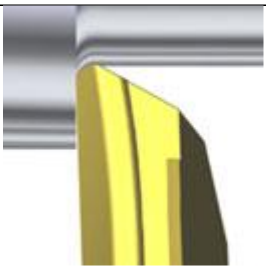
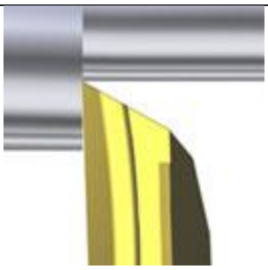
شكل رقم ٣٧: أنواع أقلام القطع الخارجية من النوع K-type

٦. تعرف على اتجاه حركة القطع من النوع K-type و التي يتحرك فيها قلم القطع في اتجاه عمودي على محور عمود الدوران (الحركة في اتجاه محور X-axis) كما هو مبين بشكل ....



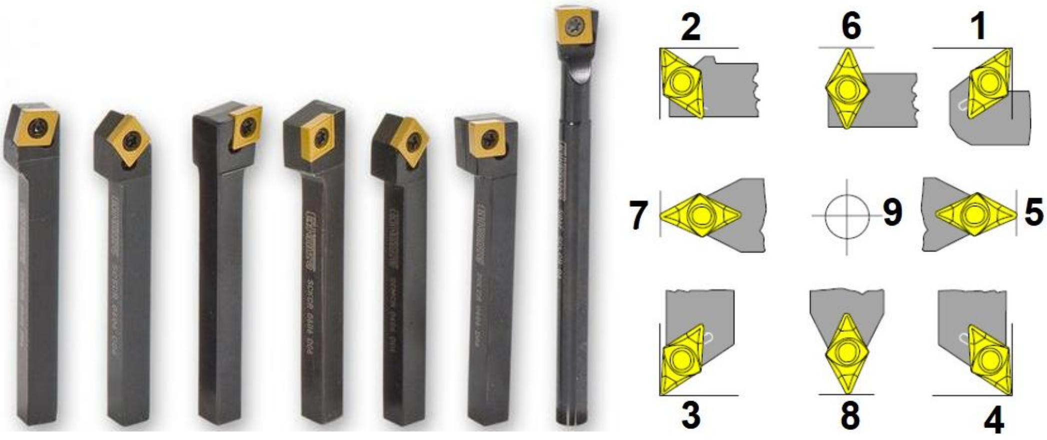
شكل رقم ٣٨: اتجاه القطع بأقلام القطع القطرية من النوع K-type

٧. تعرف على الاشكال المتاحة لحافة لقم القطع inserts لأقلام القطع الخارجية و نصف قطر طرف القطع بها المستخدمة في المخارط على ماكينات المخارط المبرمجة بالحاسب و يوضح وظيفة كل نوع كما هو مبين بشكل... .

 نصف قط و مساحة Radius and wiper	 مساحة wiper	 نصف قطر تام Full Radius	 طرف حاد Sharp corner
يستخدم للقطع المحوري وله ميزة المساحة و عمل نصف القطر ليعطى العمر الطويل و تشطيب الأسطح بنعومة عالية.	له حافة صغيرة (مساحة) موازية لمحور الدوران للشغلة, لإنتاج سطح ناعم جدا	يستخدم ليوفر توافق بين ضغط قطري صغير, و عمر طويل و سطح ناعم	يستخدم للقطع المحوري في اتجاه محور Z , يتميز بحرف حـاد ليعطي أقل قوة قطع

شكل رقم ٣٩: أنواع اطراف لقم القطع Inserts alternatives

٨. تعرف على اتجاه لقم القطع inserts في أقلام القطع الخارجية المبينة بشكل... . و التعرف على الكود المقابل لها و الذي سيتم ادخاله في شاشة البرنامج.



شكل رقم ٤٠: اتجاه والأوضاع المختلفة لحامل العدة و الحد القاطع للعدة

٩. تعرف على أقلام الخراطة الخارجية للتخشين و التنعيم المبينة بشكل...

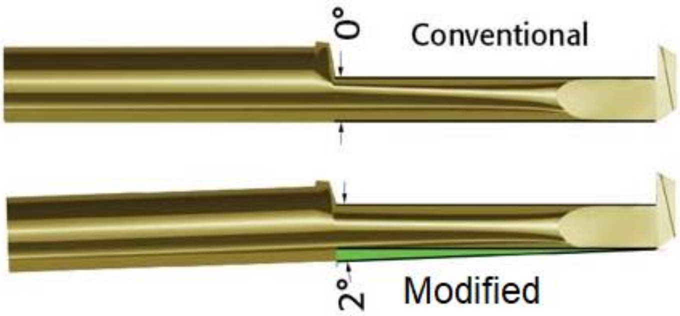
شكل رقم ٤١: قلم خراطة خارجي

١٠. تعرف على أقلام القطع الداخلية المبينة بشكل... . والمصممة للأقطار الصغيرة بالمشغولات و التي تستخدم ايضا في القطع الداخلي للمشغولات مثل عمل تجاويف داخلية بأشكال متعددة.

شكل رقم ٤٢: أقلام القطع الداخلية المستخدمة في المخارط الـ CNC

١١. تعرف على كيفية فك و ربط اللقم في حامل القلم

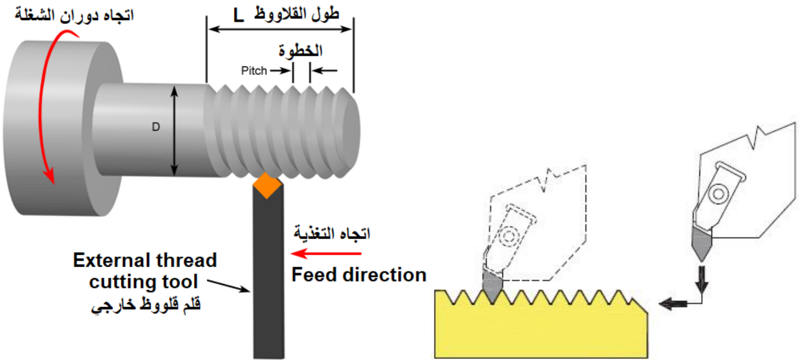
١٢. تعرف على أقلام التجويف Boring الداخلية المبينة بشكل... . بالتصميم التقليدي و التصميم المعدل, حيث يبين شكل .... , أن التصميم المعدل به سمك معدن أكثر بحوالي ٥٠% في النقاط الحرجة و الضعيفة مقارنة بالنوع التقليدي. و تعني الزاوية التي يثبت بها قلم الثقب boring bar في حامل العدة أن سمك عمود الثقب يزداد مع طول العمود



شكل رقم ٤٣: أقلام الجويف Boring الداخلية

١٣. تعرف على أقلام القلاووظ الخارجي Thread tool المبينة بشكل...

شكل رقم ٤٤: قلم القلاووظ الخارجي



شكل رقم ٤٥: حركة قلم القلاووظ اثناء القطع

١٤. تعرف على رموز Codes أو tool signature أقلام القطع المكتوبة خلف علب اللقم و الموضوعة طبقا للمواصفات العالمية ISO لكي يسهل طلب الأدوات من المخازن وكذلك تحديدها في برمجة عمليات التشغيل

١٥. تعرف على ترميز قلم المخارط التالي: ISO2DIN4972L25QK10

ISO2 تشير إلى رقم المواصفة العالمية

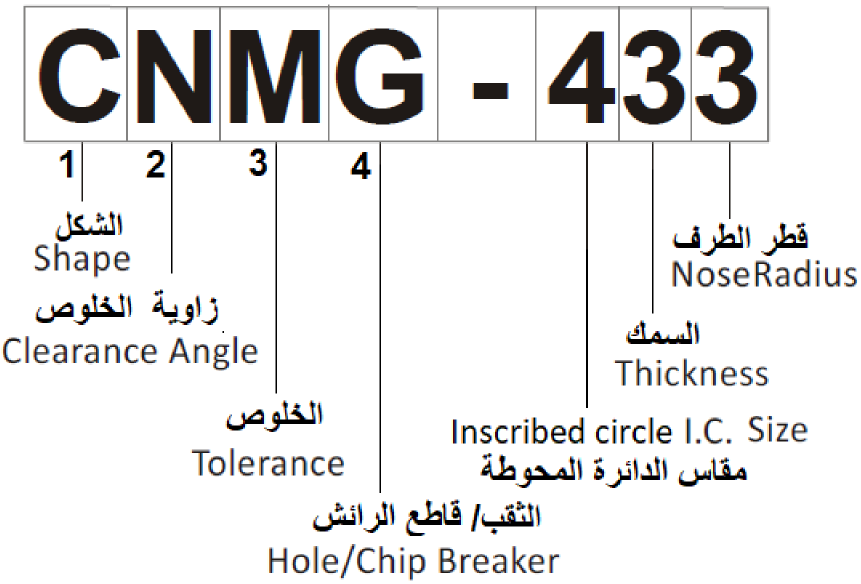
DIN4972: تشير إلى رقم المواصفة ي نظام المواصفات الألمانية

L : تشير إلى إن القلم يساري

25Q: تشير إلى إن مقطع ساق القلم مربع طول ضلعه 25 مم

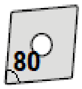
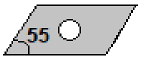
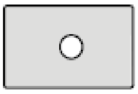
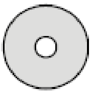
K10: تشير إلى نوع اللقمة الكربدية المستخدمة

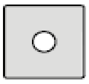
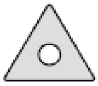
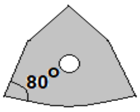
١٦. تعرف على رموز اللقم الكربدية carbide Insert Designations ومعنى الأرقام و الحروف التي تصف شكل وابعاد اللقمة باستخدام أربعة حروف و ثلاثة ارقام مثل الرمز TNMG-455 أو CNMG-433 الموضح في شكل ... .



شكل رقم ٤٦: مثال على رموز اللقم الكربدية

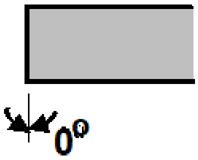
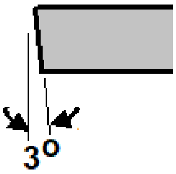
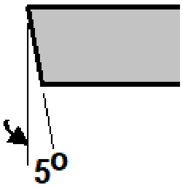
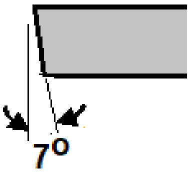
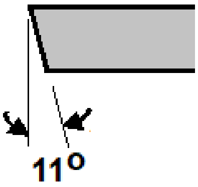
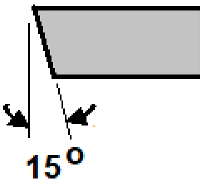
١٤-١ **شكل اللقم Shape**: يوجد ما لا يقل عن ١٧ شكل للقم الكربيدية. يبين الجدول التالي اللقم الشائعة في الاستخدام و رمز كل منها. زاوية في كل رمز ترجع الى زاوية الطرف عند نصف قطر القطع.

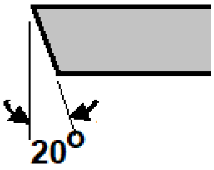
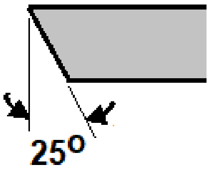
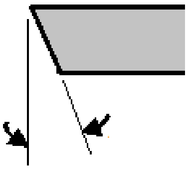
الرمز	الاسم	الشكل
C	معين ٨٠ درجة Diamond 80º	
D	معين ٥٥ درجة Diamond 55º	
E	معين ٧٥ درجة Diamond 75º	
K	متوازي اضلاع ٥٥ درجة	
L	مستطيل Rectangular	
R	دائري Round	

الرمز	الاسم	الشكل
S	مربع Square	
T	مثلث Triangle	
V	معين ٣٥ درجة Diamond 35°	
W	شكل خاص	

جدول رقم ٢٣: رموز الأشكال الشائعة للقم الكربيد

٢-١٤ **زاوية الخلوص Clearance angle**: هي السحب draft الذى على الوجه أو الأوجه للقمة الذي يلامس لخامة اثناء التشغيل

الرمز	الاسم	الشكل
N	زاوية صفر	
A	زاوية ٣ درجة	
B	زاوية ٥ درجة	
C	زاوية ٧ درجة	
P	زاوية ١١ درجة	
D	زاوية ١٥ درجة	

الرمز	الاسم	الشكل
E	زاوية ٢٠ درجة	
F	زاوية ٢٥ درجة	
O	خاص	

جدول رقم ٢٤: زوايا الخلوص الشائعة للقم الكربيد

١٤-٣ **السماحية Tolerance**: و هي القيمة المسموح بها في أبعاد لقمة الكربيد. و هي تصف نقطة الركن (نصف قطر الطرف Nose radius)، و الثخانة, و الدائرة المحوطة و الجدول التالي يبين القيم النموذجية للتفاوت.

الرمز	نقطة الركن Corner point	الثخانة (السمك) Thickness	الدائرة المحوطة I.C.
M	٠,٠٠٥ – ٠,٠٠٢	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥-٠,٠٠٢
G	٠,٠٠١	٠,٠٠٥	٠,٠٠١
E	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠١
K	٠,٠٠٠٥	٠,٠٠١	٠,٠٠٥-٠,٠٠٢

جدول رقم ٢٥:. سماحية لقم الكربيد

١٤-٤ **الثقب/قاطع الرائش Hole/Chip breaker**: يصف كلا الخاصيتين بحرف واحد. يجب ان يتوافق الثقب في اللقمة وحامل العدة . اذا لم يتواجد حرف في المكان, فمعنى ذلا لا يوجد ثقب لتثبيته في حامل العدة, و يثبت بقوة الربط أو المسك فقط.

الرمز	شكل الثقب Hole shape	نوع قاطع الرائش Chip breaker type
G	أسطواني	جانب واحد
W	٤٠-٦٠ درجة, حوض C مزدوج	لا
R	لا	جانب واحد
T	٤٠-٦٠ درجة, حوض C مزدوج	جانب واحد
P	أسطواني	عالي موجب الازدواجية
Z	أسطواني	عالي موجب الازدواجية

جدول رقم ٢٦: رمز الثقب/قاطع الرائش للقم الكربيد

١٤-٥ قياس الدائرة المحوطة Inscribed Circle I.C. size: تقاس اللقم بقطر الدائرة المحوطة و التي تتراوح من ٠,٠٦٢٥ الى ١,٢٥ بوصة

الرمز	القيمة العشرية (بوصة Decimal (Inch	النسبة (بوصة Fractional (Inch
3	٠,٣٧٥	3/8
4	٠,٥٠٠	1/2

جدول رقم ٢٧:.قيمة قياس الدائرة المحوطة للقم الكربيد

١٤-٦ الثخانة (السمك) Thickness: تصف سمك اللقمة

الرمز	القيمة العشرية (بوصة Decimal (Inch	النسبة (بوصة Fractional (Inch
3	٠,١٨٧	3/16
4	٠,٢٥٠	1/4

جدول رقم ٢٨:.قيم الثخانة للقم الكربيد

١٤- نصف قطر طرف القمة Nose radius: تصف نصف قطر طر ف لقمة القطع

الرمز	القيمة العشرية (بوصة Decimal (Inch	النسبة (بوصة Fractional (Inch
1	٠,٠١٦	1/64
2	٠,٠٣١	1/32
3	٠,٠٤٧	3/64

جدول رقم ٢٩:.قيم نصف قطر للقم الكربيد

١٧. تعرف على كيفية التفريق بين المعادن المصنوع منها العدد و ذلك لمراعاة ذلك عند التشغيل على الماكينات. الجدول التالي يوضح الأنواع المختلفة لمعادن أقلام القطع.

م	الاسم		الاختصار
1	High speed steel	صلب السرعات العالية	HSS
2	Tungsten carbide	كربيد التنجستين	HW
3	Cermet	كربيد التيتانيوم أو نترات الت التيتانيوم والمعروف باسم السرميت	HT
4	Coated carbide	كربيد مغلف بمواد مقاومة للتآكل (طلاء Coating) و هو تغليف للنوعين السابقين	HC
5	Ceramics	السيراميك وهو يتكون في الأساس من أكسيد الالومنيوم	CA
6	Oxide ceramics	وهو يتكون في الأساس من السيراميك مضاف إليه بعض المواد الصلدة	CM
7	Nitride ceramics	و هو يتكون في الأساس من مسحوق نترات السليكون	CB

م	الاسم		الاختصار
8	Coated cutting ceramics	وهو توليفة من الانواع الثلاثة السابقة بمواد شديدة المقاومة للتآكل	CC
9	Polycrystalline diamond	الماس	DP
10	Polycrystalline boron nitride	وهو من عائلة مساحيق النتريت	CBN

جدول رقم ٣٠

الأنواع من 2 إلى 10 جميعها من المساحيق والتي تصنع منها اللقم والاندميلات Endmill والبنط بتكنولوجيا المساحيق) يضغط المسحوق عند درجات حرارة عالية لفترات زمنية محددة (والمعروفة باسم البودر ميتالورجى)

الأنواع السابقة رتبت تصاعديا من حيث الصلادة، الاصلد فالأصلد

ونلاحظ انه كلما زادت الصلادة قلة متانة العدة القاطعة وازدادت هشاشتها (قصفتها) وأمكن القطع بسرعات عالية.

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند ادخال قيم موجبة أو قيم سالبة لأزاحه الإحداثيات عند العمل على المخرطة CNC

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يعرف أدوات القطع المستخدمة في المخارط الـ CNC			
٣	التعرف على المواد المصنع منها عدد القطع			
٤	يعرف على الخصائص الواجب توافرها في عدد القطع			
٥	يتعرف على الرموز المستخدمة لتحديد نوع العدة رمز الاداة tool signature			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٣١

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب التالي:

- ثلاثة انواع من أدوات القطع المستخدمة على المخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- يحدد نوع آلة القطع.
- يتعرف على الرموز المحفورة على الة القطع.

تحديد صفر العدة باستخدام عدة المرجع 3D prob و المنظار			
تدريب رقم	٧	الزمن	١٦ ساعات

أهداف

- تحديد صفر العدة بواسطة عدة المرجع Reference tool.

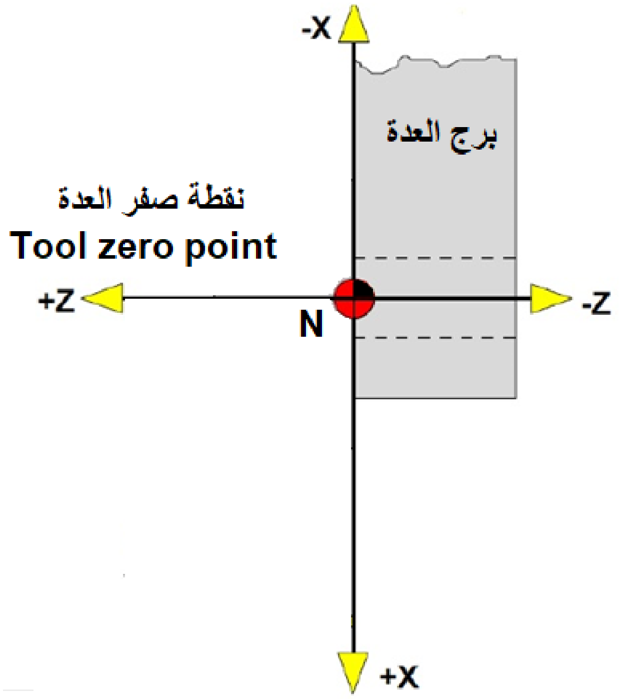
متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	فوطة للتنظيف
عدة المرجع القياسية 3D probe	
جهاز المنظار (عدسة القياس)	

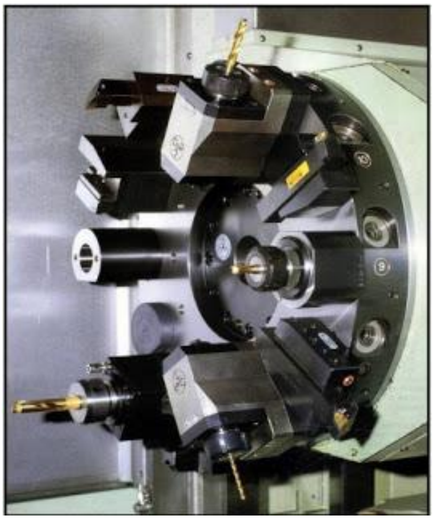
جدول رقم ٣٢

المعارف المرتبطة بالتدريب

يتم تحديد صفر العدة (النقطة N) بتركيب عدة المرجع في أي مكان ببرج العدة ويجب ضبط هذا المكان على وضع تشغيل اثناء تحديد صفر العدة. والعدد تقاس مرة واحدة فقط و يتم تخزينها للعمل عليها فيما بعد عن اجراء عمليات التشغيل.



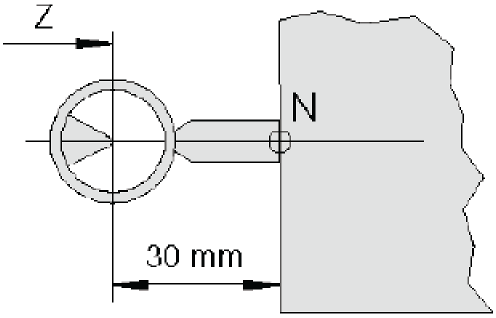
شكل رقم ٤٧: نقطة صفر العدة على برج العدة للمخرطة CNC



شكل رقم ٤٨: برج العدة

طول عدة المرجع Reference tool أو (3D probe) المبينة في شكل ... ثابت و معروف لأنه يستخدم في المعايرة و تحديد صفر العدة, و طولة القياسي هو ٣٠ مم من طرف العدة الى سطحها الدائري الذي سيلامس سطح برج العدة, و يجب معرفة طول عدة لمرجع المتاحة لدى كل مشغل حتى لا يحدث خطاء عند تحديد صفر العدة.

شكل رقم ٤٩: عدد المرجع 3D probe



شكل رقم ٥٠: القياس بعدة المرجع Reference tool (3D probe)

لذلك فأن الهدف هو قياس طرف العدة المبين في شكل .... و هي في وضع التشغيل ثم نطرح من محور Z قيمة ٣٠ مم للحصول على صفر العدة. والهدف من تحديد صفر العدة هو التأكد من ان النقطة المرجعية لمثبت العدة (N) قياسها مضبوط قبل العمل على الماكينة. و خلاصة القول انه يتم استخدام عدة المرجع

في حساب صفر العدة للحصول على قيم X و Z عند مركز العدة N كي يتم الاستفادة من هذه القيم في قياس باقي عدد القطع المراد استخدامها على المخرطة المبرمجة وتحديد طول القلم و عرضه من نقطة طرف عدة القطع الى نقطة صفر العدة N.

شكل رقم ٥١: طرف عدة المرجع المطلوب تحديده

فائدة جهاز المنظار Optical device في قياس صفر العدة هو

١- اكثر الطرق دقة لقياس صفر العدة أو لتحديد قياس العدة حيث تظهر العدة مكبرة على عدسة جهاز المنظار.

٢- تجنب التلامس بين العدة أو برج العدة مع الشغلة أو الظرف.

- **يستخدم جهاز المنظار لتحديد موضع تلاقي خطى التقاطع Optic cross hair على العدسة في نظام إحداثيات الماكينة فقط MCS=MKS.**
- **الطريقة المستخدمة لقياس صفر العدة في هذا التدريب هي نفسها الطريقة التي سوف تستخدم لقياس العدد المختلفة.**

خطوات تنفيذ التدريب

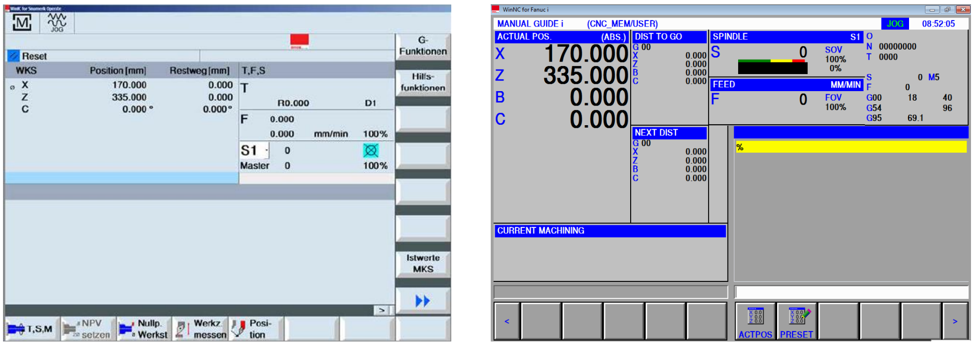
<table>
<tr><td colspan="2">١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.</td></tr>
<tr><td colspan="2">٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار</td></tr>
<tr><td colspan="2">أولا: تشغيل الماكينة</td></tr>
<tr><td>٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.</td><td>
</td></tr>
</table>

٤. ننتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة

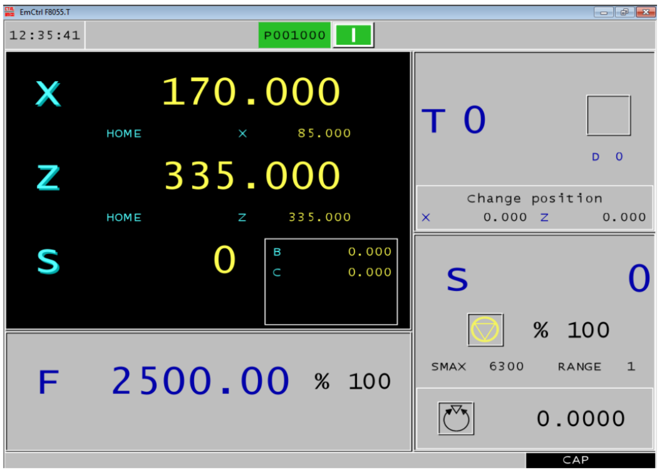
ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر

٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn

٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية حسب اختيار نظام التحكم (Fanuc or Sinumerik), سجل القيم الحالية لـ X و Z في جدول النتائج

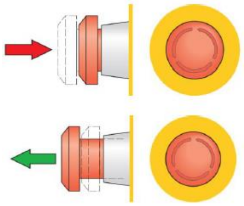


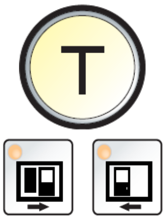
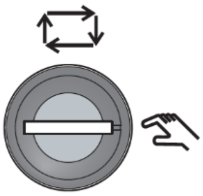
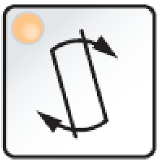
شكل رقم ٥٢: القيم الحالية لـ X و Z على شاشة بدء التشغيل من نظامي Fanuc وSinumerik



شكل .... شاشة البرنامج لماكينة نظام Fagor

٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.



٨. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل. **ملحوظة** : يتم الضغط على مفتاح T دائما مع مفتاح اخر و ذلك لضمان ان المشغل خارج نطاق مساحة التشغيل بالمخرطة حتى لا يصطدم بالأجزاء المتحركة.	
٩. اضبط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل النصف اتوماتيكي/ اليدوي HAND أو اضغط على مفتاح **ملحوظة**: باستخدام هذا الوضع، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.	
١٠. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لتشغيل محرك الماكينة و تشغيل دورة الزيت المسئولة عن تحريك الأجزاء و التزييت.	
١١. قم باستدعاء جيب عدة فارغ بالضغط على زر تدوير برج العدة حتى يظهر امامك المكان الذي تريد تركيب العدة به. **ملحوظة:** - يوجد ١٢ مكان لتركيب العدد بالمخارط ماركة EMCO والموضع رقم ١٢ محجوز لعدة عادة المرجع (3D probe) - أذا تم تفعيل زر " AUX ON" في نفس الوقت, سيعود للخلف بموضع/حركة واحدة	
ثانيا: تركيب عدة المرجع ببرج العدة	
١٢. احضر عدد المرجع من صندوق عدد القطع كالمبينة بالشكل التالي شكل رقم ٥٣: عدة المرجع	
١٣. نظف العدة من الرائش و الزيوت باستخدام فوطة تنظيف حتى لا تتجمع داخل حامل العدة، ثم ركب عدة المرجع في برج العدة (يمكن تركيبها في أي مكان خالي) ثم اربط مسمار تثبيت العدة باستخدام بالمفتاح السداسي Alankey في اتجاه عقارب الساعة و بيد واحدة حتى لا تربطه بقوة.	

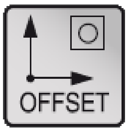
ثالثا: تركيب منظار القياس Optical device

١٤. احضر منظار القياس من دولاب العدة لقياس عدة المرجع وكذلك في قياس جميع العدد

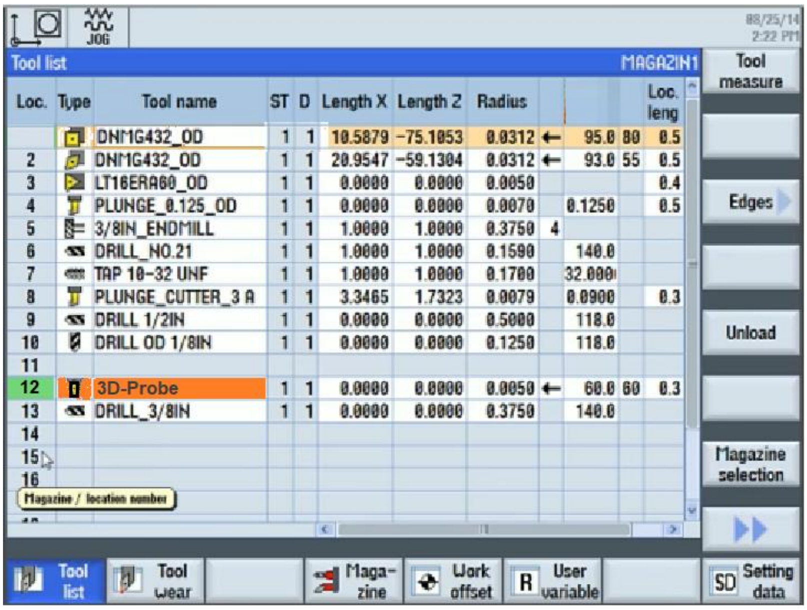
١٥. ثبت المنظار خلف الظرف و اربط الصامولة الموجودة في الطوق الخاص به كما هو مبين بالشكل المقابل.

أ- في حالة نظام التحكم Sinumerik

١٦. تأكد من تفعيل وضع العدة رقم ١٢ بالضغط على زر Offset من لوحة التحكم لإظهار قائمة العدة Tool list ، اذا لم تكن الإشارة الخضراء بجانب رقم العدة غير مفعلة اضغط مفتاح

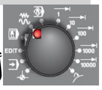


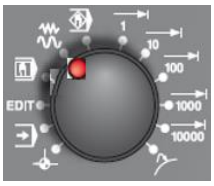
تدوير برج العدة مع مفتاح التمكين + والذي يعمل في حالة ضبط الوضع اليدوي حتي تكون العدة رقم ١٢ في وضع التشغيل.

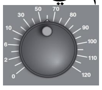
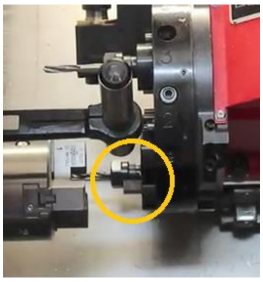
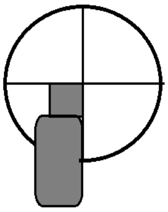


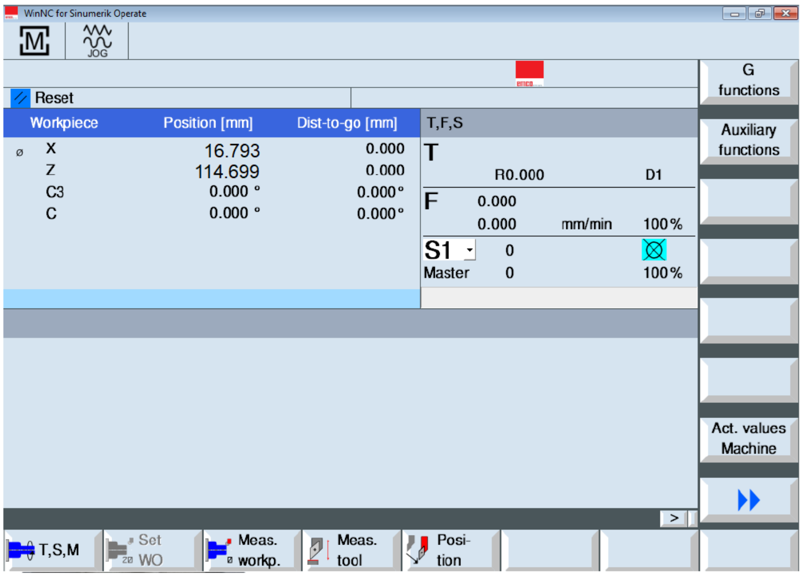
Loc.	Type	Tool name	ST	D	Length X	Length Z	Radius				Loc. leng
		DNMG432_OD	1	1	10.5879	-75.1053	0.0312	←	95.0	80	0.5
2		DNMG432_OD	1	1	20.9547	-59.1304	0.0312	←	93.0	55	0.5
3		LT16ERA60_OD	1	1	0.0000	0.0000	0.0050				0.4
4		PLUNGE_0.125_OD	1	1	0.0000	0.0000	0.0070		0.1250		0.5
5		3/8IN_ENDMILL	1	1	1.0000	1.0000	0.3750	4			
6		DRILL_NO.21	1	1	1.0000	1.0000	0.1590		140.0		
7		TAP 10-32 UNF	1	1	1.0000	1.0000	0.1700		32.000		
8		PLUNGE_CUTTER_3 A	1	1	3.3465	1.7323	0.0079		0.0900		0.3
9		DRILL 1/2IN	1	1	0.0000	0.0000	0.5000		118.0		
10		DRILL OD 1/8IN	1	1	0.0000	0.0000	0.1250		118.0		
11											
12		3D-Probe	1	1	0.0000	0.0000	0.0050	←	60.0	60	0.3
13		DRILL_3/8IN	1	1	0.0000	0.0000	0.3750		140.0		
14											
15											
16											

شكل رقم ٥٤: تفعيل المحطة رقم ١٢ بظهور لمبة خضراء بجوارها

١٧. تأكد من ان تفعيل وضع التشغيل بالضغط على مفتاح Machineاضبط حركة برج العدة على وضع حركة مستمرة أو  تفعيل وضع الحركة المستمرة JOG.



١٨. حرك عدة المرجع حركة سريعة لتكون تقريبا تحت عين المنظار باستخدام ازرار المحاور -X و -Z يمكنك التحكم في سرعة الحركة باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية  و يفضل تقليل السرعة كلما اقتربنا من المنظار. **ملحوظة**: يجب تفادي اصطدام أي عدة مركبة ببرج العدة مع المنظار و يمكنك فك أيه عدة تتوقع اصطدامها بالمنظار اثناء استخدامه للقياس.	
١٩. انظر في المنظار حتى تتأكد من ظهور طرف عدة المرجع في العدسة ويمكنك تغير وضع التغذية من تغذية مستمرة الى تغذية خطوة خطوة بالميكرون (يفضل اختيار وضع ١٠ µm (ميكرو متر) 10 حتى تتحرك العدة ببطيء عند ضبطها تحت المنظار)	
٢٠. انظر ثانية في المنظار وحدد بدقة اتجاه المحور الذى تحتاج تحريكه لجعل طرف عدة المرجع يظهر في مركز المنظار سواء محور X أو محور Z.	
٢١. استخدم العجلة اليدوية (الريموت) و انت تنظر في المنظار و اضغط على زر T الموجود عليها و حرك يد العجلة حتى تتمركز صورة طرف عدة المرجع في مركز العدسة و الذي تظهر بشكل معكوس في العدسة. +X -Z +Z -X **ملحوظة**: اضغط على مفاتيح المحاور الموجبة و السالبة حسب بعد طرف العدة عن المركز قبل تدوير يد العجلة	
٢٢. تأكد من تطابق طرف العدة على مركز عين العدسة و الذي سيظهر بشكل معكوس في المنظار كما هو موضح بالشكل المقابل. ثم سجل ملاحظاتك عن استعمال المنظار في جدول المشاهدات.	
٢٣. قم بتحديد قيمة X و Z و اللاتي تمثلان بعد نقطة طرف عدة المرجع عن نقطة صفر الماكينة M. اضغط Machine لكي تظهر الإحداثيات على الشاشة كما هو مبين بشكل .... سجل هذه القيم في جدول النتائج.	



شكل رقم ٥٥: احداثيات بعد نقطة طرف عدة المرجع عن نقطة صفر الماكينة

الطريقة الأولى: حساب صفر العدة مباشرة من القيم الظاهرة على الشاشة

٢٤. احسب احداثيات صفر العدة كما يلي بعد صفر العدة N (هذه القيم ربما تختلف من ماكينة الى أخرى)

X = احداثي محور X الظاهر على الشاشة= ١٦,٧٩٣ مم

Z = احداثي محور Z الظاهر على الشاشة – طول عدة المرجع

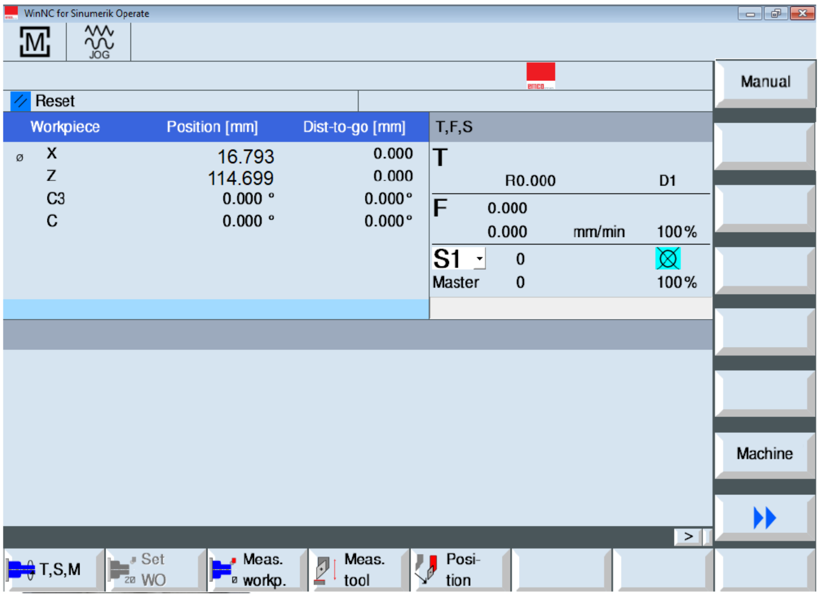
= ١١٤,٦٩٩-٣٠= ٨٤,٦٩٩ مم

سجل القيم الحقيقية المحسوبة على الماكينة المتاحة لديكم في جدول النتائج احتفظ بهذه القيم في ورقة.

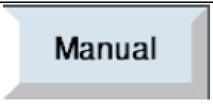
ملحوظة: هذه القيم سيتم الاستفادة منها في قياس باقي عدد القطع على المخرطة المبرمجة بالحاسب و تحديد طول القلم و عرضه من نقطة طرف عدة القطع.

الطريقة الثانية: حساب صفر العدة بقياس قيم X و Z و لكن يوصى باستخدام الطريقة الأولى

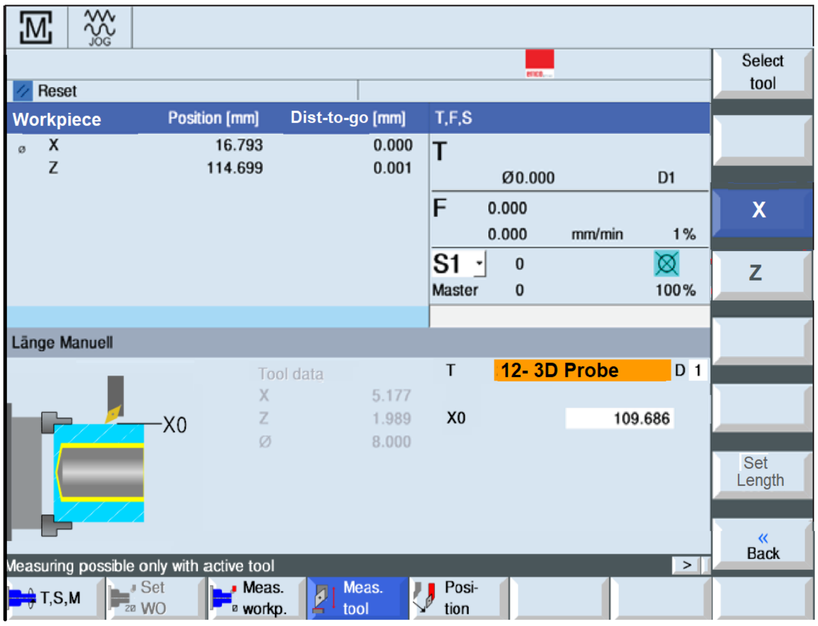
٢٥. اضغط على زر Measure Tool الموجود اسفل شاشة الإحداثيات



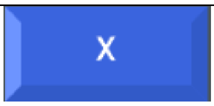
شكل رقم ٥٦: شاشة قياس العدة



٢٦. اختر مفتاح Manual الموجود على أعلى يمين شاشة قياس العدة لتظهر الشاشة التالية



شكل رقم ٥٧: شاشة ضبط طول العدة في محور X



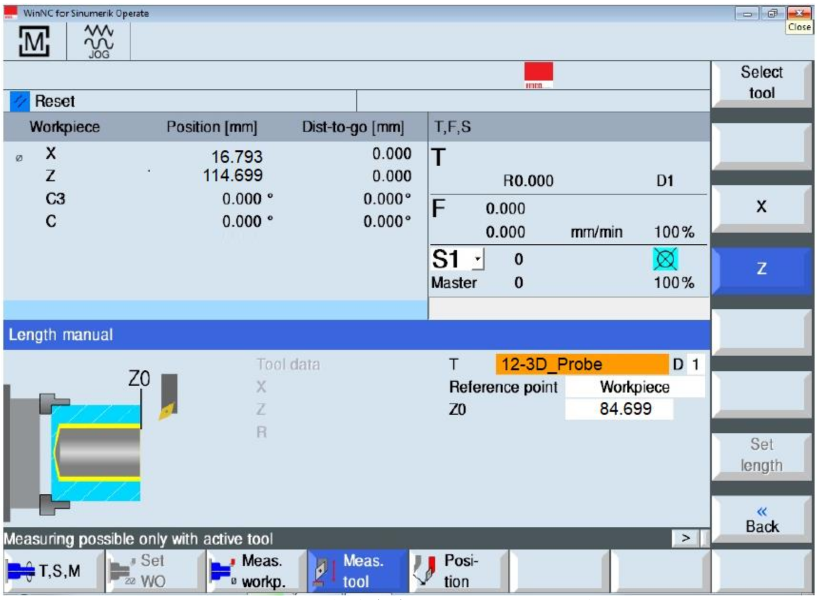
٢٧. اضغط زر X ثم ضع مؤشر الماوس على الخانة X0 المبينة بالشاشة التالية ثم ادخل قيمة صفر العدة و هو احداثي محور X الظاهر على الشاشة (X = ١٦,٧٩٣) و اضغط Enter أو اضغط على زر Set Length لتأكيد عملية الإدخال.

٢٨. احسب Z0 بالمعادلة التالية:

Z0 = احداثي محور Z الظاهر على الشاشة – طول عدة المرجع

= ١١٤,٦٩٩-٣٠= ٨٤,٦٩٩ مم

وذلك كي تتمكن أيضا من إدخال صفر العدة في محور Z، هذه القيمة تخبر الماكينة ان يتم حساب طرف عدة المرجع (P) عند التشغيل و في البرنامج من نقطة صفر العدة (N).



شكل رقم ٥٨: شاشة ضبط طول العدة في محور X

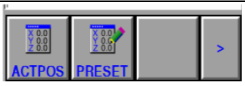
ثم اضغط Enter أو اضغط على زر Set Length لتأكيد عملية الإدخال.

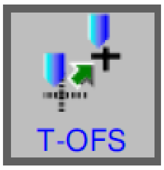
ب- نظام التحكم فانوك Fanuc نختار في البداية Fanuc_i Turn

*** تنفذ الخطوات السابقة من ١ الى ١٥ لأنها مشتركة بين النظامين ***

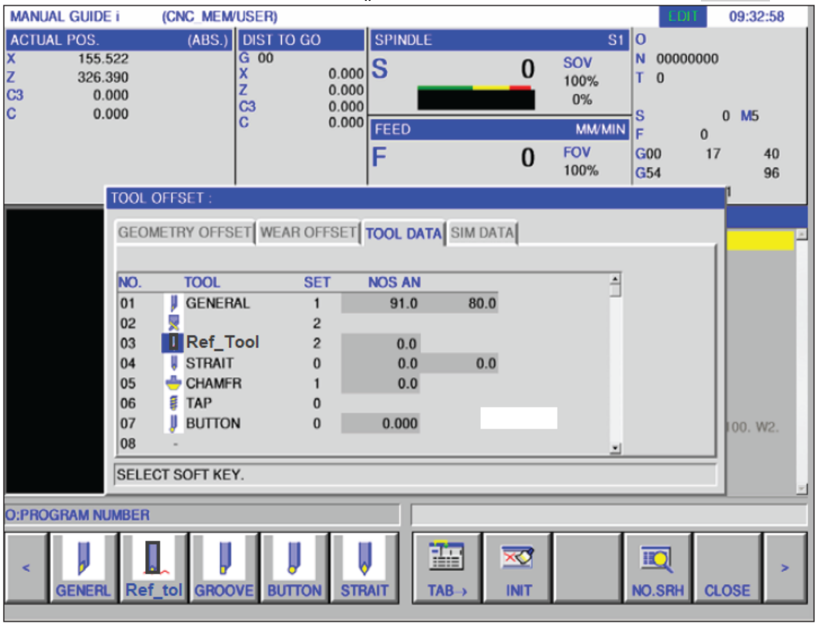
١٦. اختيار وضع بعد التأكد من تفعيل وضع

١٧. اضغط مفتاح تدوير برج العدة مع مفتاح التمكين +
والذي يعمل في حالة ضبط الوضع اليدوي حتي تكون العدة رقم ١٢ التي مركب بها عدة المرجع في وضع التشغيل.



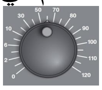


١٨. اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر T-OFS, ستظهر الشاشة التالية و التي تبين صفحة بيانات العدة



شكل... شاشة بيانات العدة

١٩. ضع مؤشر الماوس على العدة المطلوب اضافاتها (في هذه الحالة هي عدة المرجع) و يمكنك تغير الاسم بالضغط على الاسم المقابل لها ليكون مثلا 3D Probe

٢٠. حرك عدة المرجع حركة سريعة لتكون تقريبا تحت عين المنظار
باستخدام ازرار المحاور -x و -z يمكنك التحكم في سرعة الحركة
باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية  و يفضل تقليل السرعة كلما اقتربنا من المنظار.

ملحوظة: يجب تفادي اصطدام أي عدة مركبة ببرج العدة مع المنظار و يمكنك فك أيه عدة تتوقع اصطدامها بالمنظار اثناء استخدامه للقياس.

٢١. انظر في المنظار حتى تتأكد من ظهور طرف عدة المرجع في العدسة ويمكنك تغير وضع التغذية من تغذية مستمرة الى تغذية خطوة 10 خطوة بالميكرون (يفضل اختيار وضع ١٠ µm (ميكرو متر) حتى تتحرك العدة ببطيء عند ضبطها تحت المنظار)

٢٢. انظر ثانية في المنظار وحدد بدقة اتجاه المحور الذى تحتاج تحريكه لجعل طرف عدة المرجع يظهر في مركز المنظار سواء محور X أو محور Z.

٢٣. استخدم العجلة اليدوية (الريموت) و انت تنظر في المنظار و اضغط على زر (T) الموجود عليها و حرك يد العجلة حتى تتمركز صورة طرف عدة المرجع في مركز العدسة و الذي تظهر بشكل معكوس في العدسة.

٢٤. **ملحوظة**: اضغط على مفاتيح المحاور الموجبة و السالبة

+X

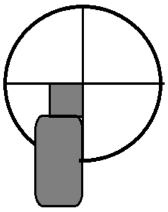
-Z +Z

-X

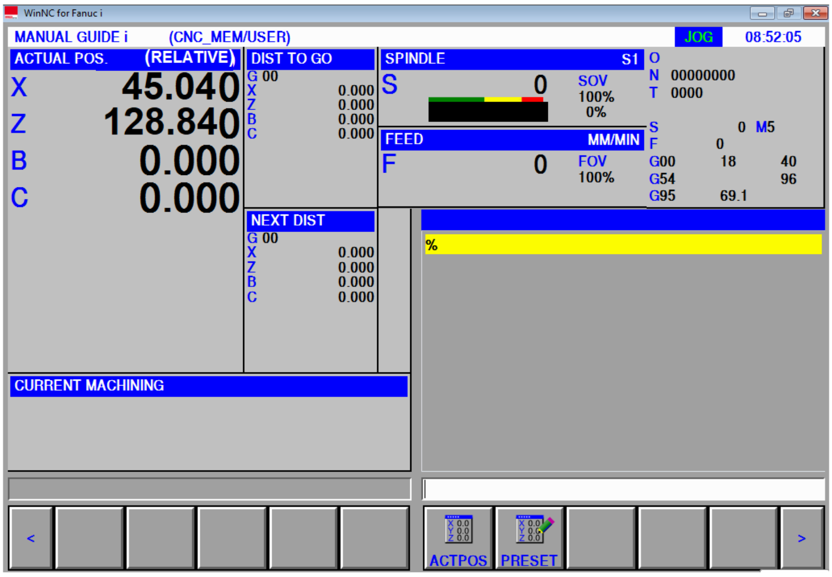
حسب بعد طرف العدة عن المركز قبل تدوير يد العجلة

٢٥. تأكد من تطابق طرف العدة على مركز عين العدسة و الذي سيظهر بشكل معكوس في المنظار كما هو موضح بالشكل المقابل.

٢٦. ثم سجل ملاحظاتك عن استعمال المنظار في جدول المشاهدات.

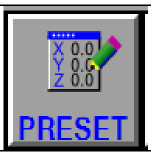


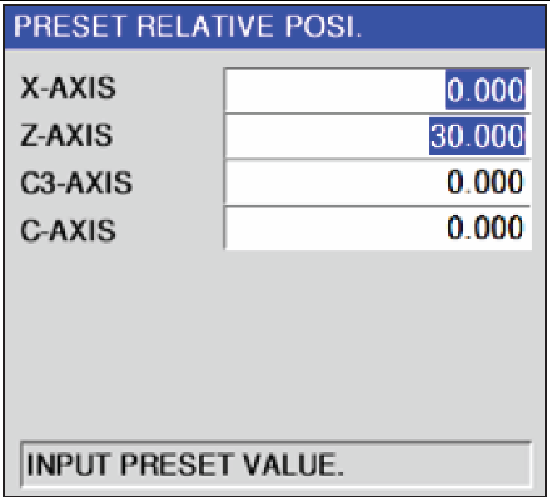
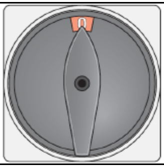
٢٧. اضغط مفتاح ACTPOS لكي تظهر الإحداثيات النسبية X و Z على الشاشة كما هو مبين بشكل .... سجل هذه القيم في جدول النتائج والتي تمثل بعد نقطة طرف عدة المرجع عن نقطة صفر الماكينة M.



شكل .... احداثيات بعد نقطة طرف عدة المرجع عن نقطة صفر الماكينة

٢٨. اضغط مفتاح PRESET لتظهر الشاشة التالية ، و ادخل القيمة صفر (0) في محور X و طول عدة المرجع في محور Z .



 شكل... شاشة ابعاد العدة	
٢٩. قم بتأكيد التعديلات بالضغط على مفتاح ALTER ثم سجل القيم الظاهرة على شاشة البرنامج في جدول النتائج تحت عنوان (صفر العدة)	
ثالثا : إيقاف تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turning	
٣٠. قم بإرجاع العدة (وجه محور الدوران) الى نقطة أمان ٣١. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .	
٣٢. اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	
٢٦. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا	
٢٧. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٢٨. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

تسجيل النواتج

	احداثيات المحاور	
	X	Z
القيم على الشاشة	.....	.....
صفر العدة	.....	.....

جدول رقم ٣٣: قيم النقاط التي تم قرائتها من على الشاشة في حالة نظام فانوك Fanuc

	احداثيات المحاور	
	X	Z
القيم على الشاشة	.....	.....
صفر العدة	.....	.....

جدول رقم ٣٤: قيم النقاط التي تم قرائتها من على الشاشة في حالة نظام سينوميرك Sinumerik

المشاهدات

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يعرف الهدف من استخدام عدة المرجع.			
٣	استعمار المنظار لقياس صفر العدة			
٤	يتمكن من تحديد صفر العدة على المخرطة CNC.			
٥	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٣٥

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب التالي:

- عدة المرجع 3D probe (Reference tool)
- منظار قياس العدة Optical device

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٥ دقائق:

- تحديد صفر العدة على المخرطة CNC.

ترحيل صفر العدة (قياس العدة) في المخارط ال CNC

تدريب رقم	٨	الزمن	٢٤ ساعات

أهداف

- قياس العدة أو ترحيل صفر العدة (تحديد موضع العدة) باستخدام منظار القياس وبدون معرفة ابعاد الشغلة على الظرف بنظام تحكم سينوميرك Sinumerik.
- قياس العدة أو ترحيل صفر العدة (تحديد موضع العدة) بدلالة نقطة المقدمة للحد القاطع للعدة على قطة شغل معلومة الطول و القطر بنظام تحكم Fanuc.
- ضبط و اختيار الاتجاه وأوضاع المختلفة للحد القاطع للعدة عند التشغيل.

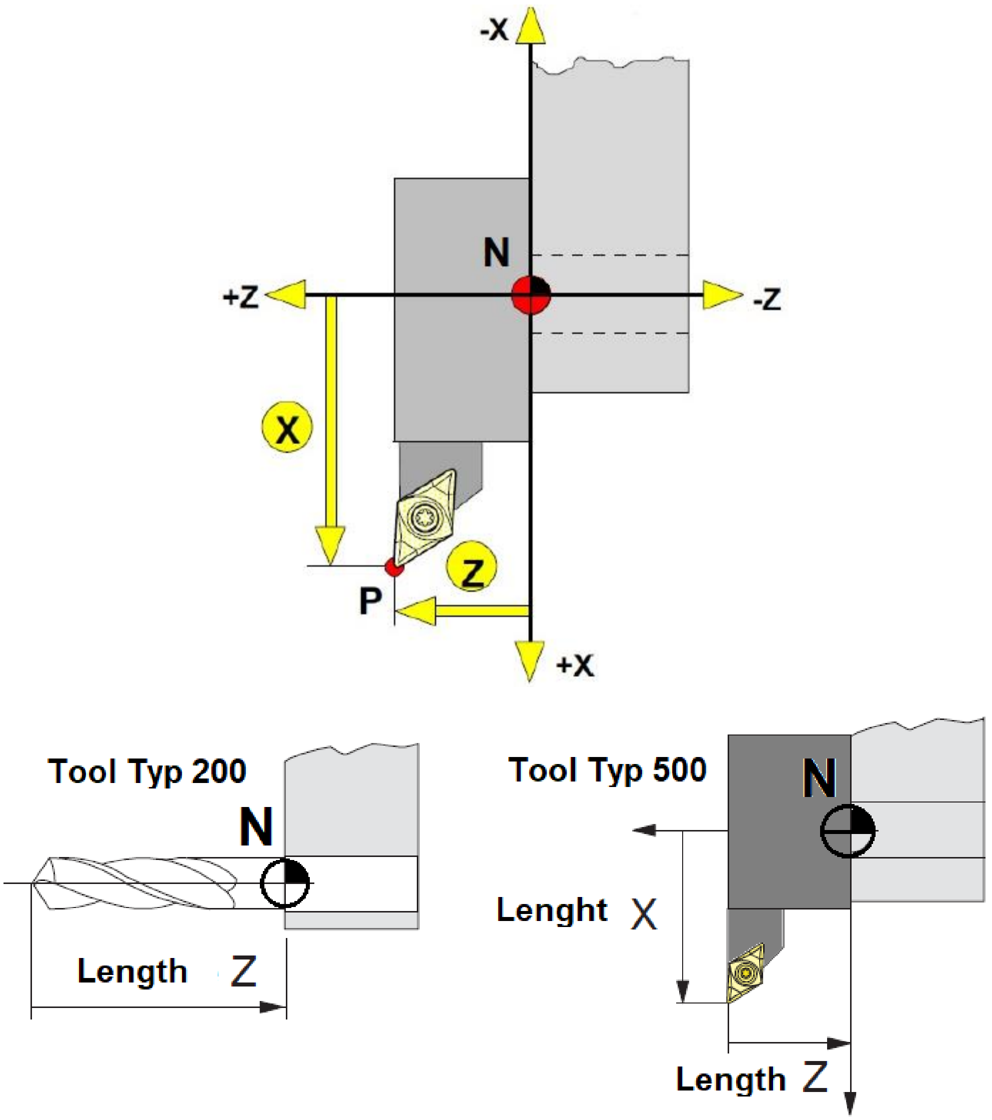
متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	شغلة من مادة الأرتيلون أو قضيب معدني من الحديد أو النحاس أو الألمنيوم بأبعاد مناسبة
أقلام خراطة ذات مقاسات و اشكال مختلفة	
بنطة ثقب	
أجهزة قياس	
منظار القياس	

جدول رقم ٣٦

المعارف المرتبطة بالتدريب

عدة القطع المستخدمة في المخارط المبرمجة CNC لها اطوال وابعاد مختلفة في اتجاهي محور X & Z. عند تركيب عدة القطع ببرج العدة يكون هناك تفاوت بين النقطة المرجعية لمثبت العدة (N) و نقطة المقدمة (طرف) للحد القاطع للعدة (P) كما هو مبين بالشكل ، لذا من الضروري تحديد هذا الفارق في الطول و قياس اطوال العدد المختلفة في القطع و تدوين بيانات كل من تصحيح العدة و نصف قطر الحد القاطع للعدة و واتجاه موضع العدة في السجل الخاص ببيانات العدة حتى تتم عملية البرمجة و التشغيل على الماكينة بشكل صحيح.



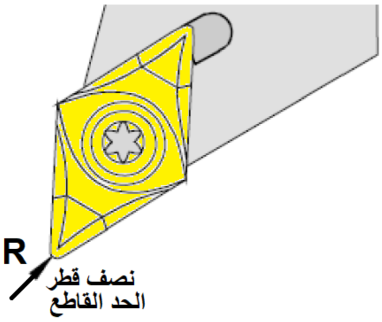
شكل رقم ٥٩: قياس العدة على المخرطة CNC

والهدف من قياس العدة أو ترحيل صفر العدة هو جعل نظام التحكم يتعامل مع النقطة المرجعية بدلالة نقطة طرف الحد القاطع للعدة (P) بدلا من النقطة المرجعية لمثبت العدة (N) لتتحرك على المسار المراد قطعة. ولترحيل صفر العدة لابد من معرفة بعد النقطة P عن النقطة N في اتجاه محور X وكذلك معرفة بعد النقطة P عن النقطة N في اتجاه محور Z (هذه المسافات تقاس بطرق عديده تختلف باختلاف نظام التشغيل المثبت على الماكينة (فانوك – فاجور- سيمنز - ....الخ) كما تختلف باختلاف التسهيلات الموجودة على الماكينة .

يتم قياس العدد المطلوبة لتنفيذ أي شغلة على الماكينة و التي يجب قياسها كي يتم استخدامها في برنامج التشغيل الذي سيستخدم لتصنيع المشغولات مثل أقلام الخراطة الخشنة و الناعمة (التشطيب) Roughing and finishing tool واقلام القلاووظ الخارجي Thread و بنطة السنترة Center drill و بنطة الثقب drill tool و دكر القلاووظ Tape tool وسكينة قطع افقية End mill axial و سكينة اصبعية

رأسية End mill radial و قلم القطع (القطع) Cutting off. طريقة قياس العدد لا تختلف و لكن يختلف وضع العدة تحت المنظار.

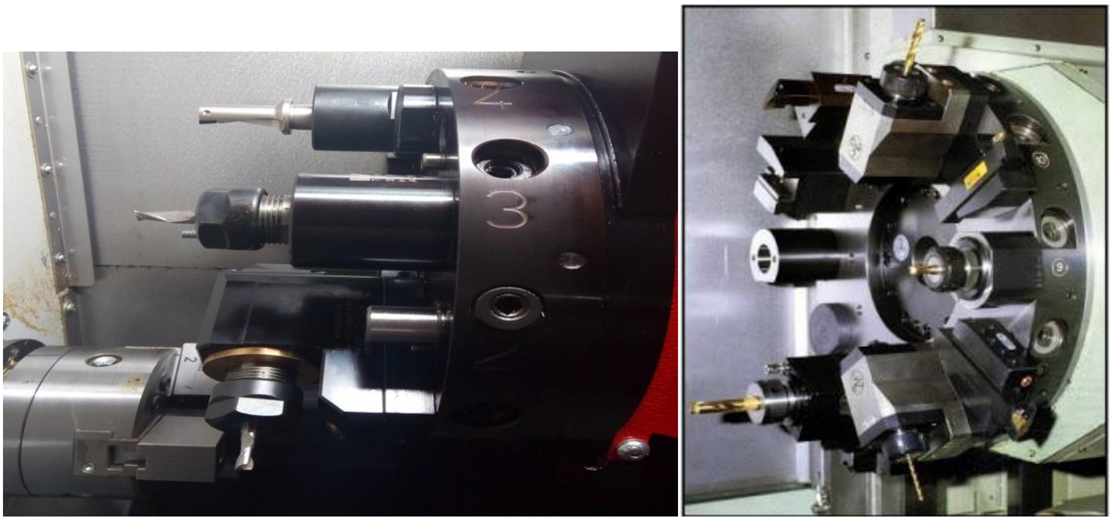
اما بالنسبة لنصف قطر العدة المبين بالشكل التالي, فيتم إدخاله يدويا بجدول قياس العدة على لوحة التحكم الماكينة, كي يتم الأخذ به في الاعتبار عند البرمجة باستخدام استعواض نصف قطر العدة.



شكل رقم ٦٠: نصف قطر الحد القاطع للعدة

العدد الدوارة

كما يظهر من اسمها فإن العدد الدوارة هي عدد تأخذ حركة دورانية عن طريق تجهيزات نقل حركة خاصة . وهذه الخاصية موجودة في بعض المخارط الCNC والتي جعل ماكينات الخراطة C.N.C قادرة على تنفيذ عمليات تفريز على المشغولات الاسطوانية.



شكل رقم ٦١:.برج العدة

لا شك ان هذه العمليات الاضافية ترفع من سعر الماكينات ولكن تزيد كذلك من قدرتها على تنفيذ مشغولات معقدة والقيام بعمليات تشغيل أضافية كانت تحتاج في السابق الى ماكينات اخري منفصلة لتنفيذها

أ- العدد الدوارة الأفقية axial tool

هي عدد تعمل في اتجاه محور الشغلة حيث تكون قادرة علي القيام بعمليات تشغيل في مختلفة وجه الشغلة مثل الثقب او عمل البوكيت او عمل مجاري عدلة أو دائرية اوعمل المضلعات المنتظمة

شكل... العدة الدوارة الأفقية

ب- العدد الدوارة الرأسية radial tool

هي عدد تعمل في اتجاه عمودي على محور الشغلة حيث تكون قادرة علي القيام بعمليات تشغيل في مختلفة على محيط الشغلة مثل الثقب او عمل البوكيت او عمل مجاري عدلة أو دائرية اوعمل المضلعات المنتظمة

شكل... العدة الدوارة الرأسية

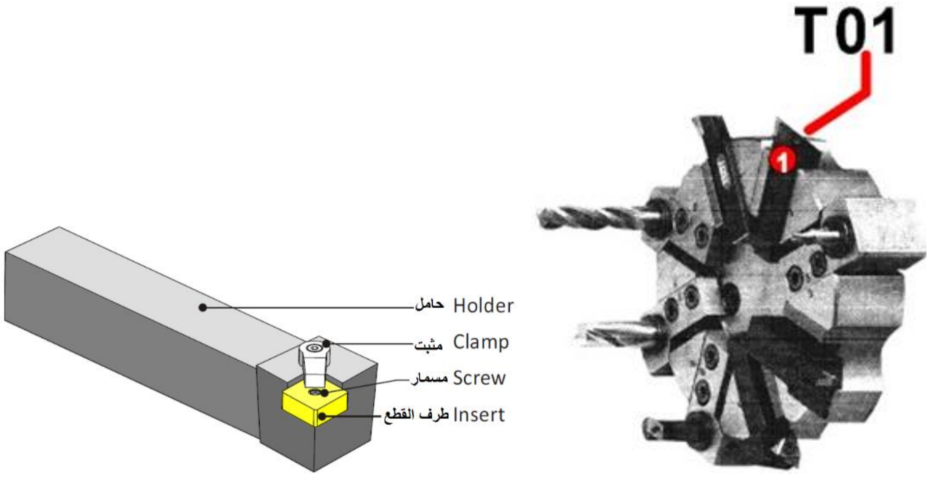
يعتبر ادخال نصف القطر للعدة و الموضع ضروريا في حالات استخدام التعويض في نصف قطر العدة فقط.

و يمكن ادخال أي رقم في سجل بيانات العدة ليمثل رقم تصحيح العدة, على ان يتم استدعاء العدة في البرنامج بنفس رقم العدة في السجل.

يمكن قياس التصحيح في طول العدة بطريقة نصف الية، بينما يتم ادخال نصف قطر الحد القاطع للعدة و توجيه موضع العدة يدويا.

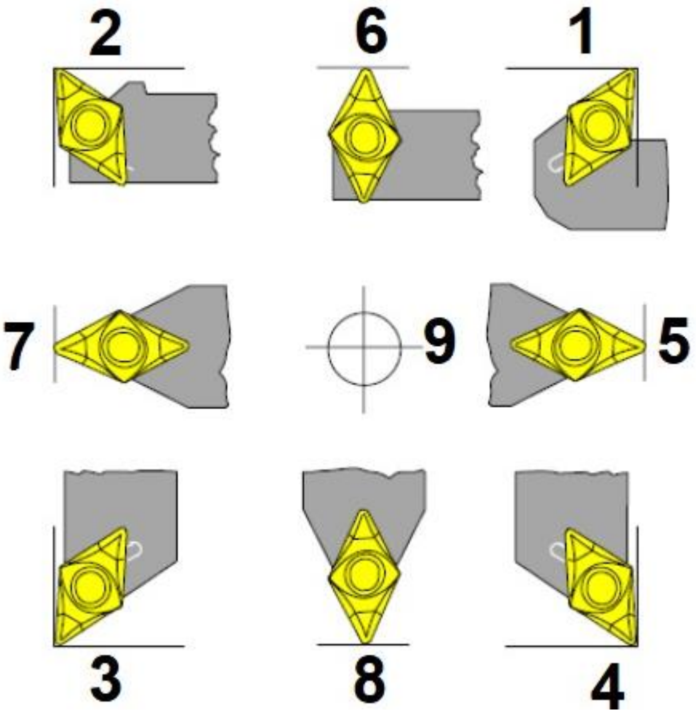
يجب أيضا إدخال وتعريف الماكينة بنوع عدة القطع المثبتة بحامل العدة بمعنى عدة قطع داخلية أو خارجية، انظر الشكل التالي، والتي سيتم استخدامها حسب تسلسل خطوات البرنامج ويجب ان يعرف نوع العدة في البرنامج بالرمز T متبوعا برقم العدة (مثلا T01 تعنى العدة الموجودة في الجيب رقم ١ لبرج العدة). ولإدخال رقم التصحيح يكتب كما يلي T0404 و الذى يعنى رقم التصحيح للعدة الموجودة في الجيب رقم

٤ لبرج العدة يتم تخزينه برقم التصحيح ٤، حيث يمثل أول رقمين موضع العدة في أحد جيوب برج العدة، و يمثل الرقمان التاليان رقم التصحيح الخاص بها في السجل.



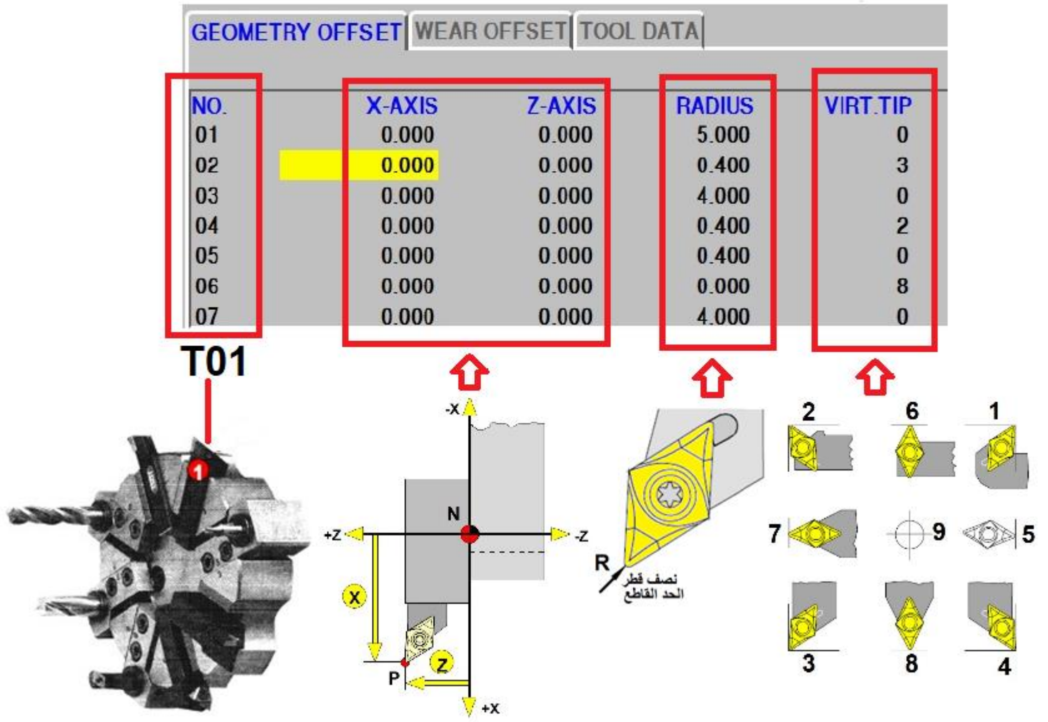
شكل رقم ٦٢: يوضح نوع العدة بالرقم الموجود في جيب العدة

كذلك يتم ادخال وتعريف الماكينة بوضع العدة أي اتجاه الحد القاطع لها عند التشغيل و يوضح شكل ٦٦٦ الأوضاع المختلفة لاتجاهات العدة.



شكل رقم ٦٣: اتجاه والأوضاع المختلفة للحد القاطع للعدة عند التشغيل

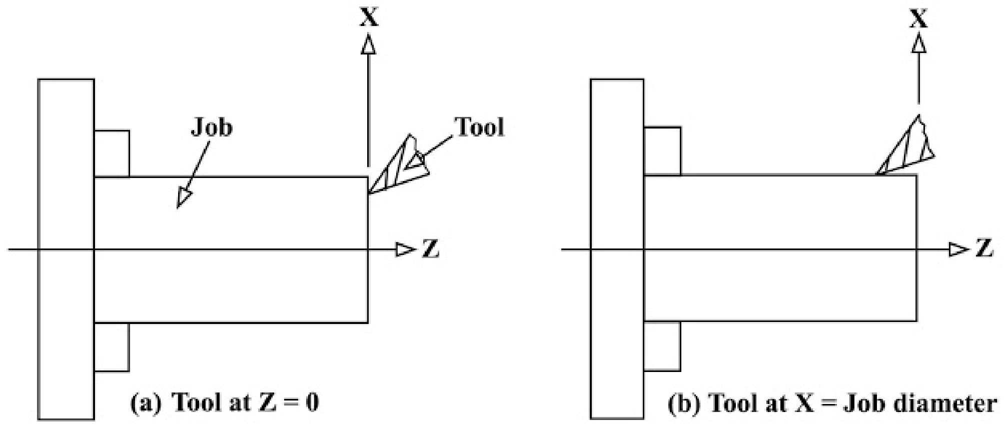
يتم ادخال القيم السابقة في شاشة البرنامج كما هو موضح بالشكل ...... التالى



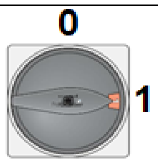
شكل رقم ٦٤: أدخال نوع العدة واحداثياتها و نصف القطر و اتجاه طرفها لقياس العدة

خطوات تنفيذ التدريب

أ- قياس العدة بدلالة نقطة المقدمة للحد القاطع للعدة على قطة شغل معلومة الطول و القطر مثلا قطر ٢٩,٤٢٥ مم و طول خارج الظرف ٥٠ مم.



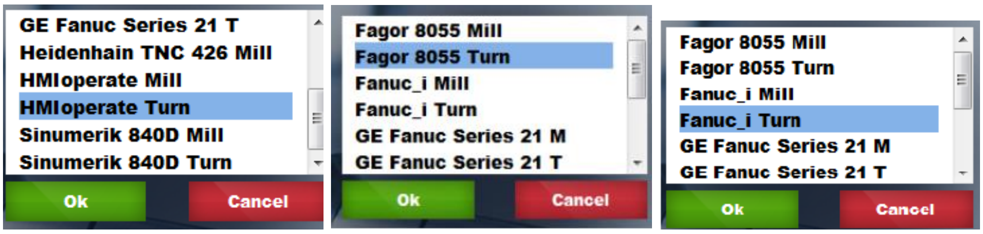
شكل ... أوضاع ضبط قياس العدة بمعلومية قطر و طول العدة

١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.	
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار	
أولا: تشغيل الماكينة	
٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.	

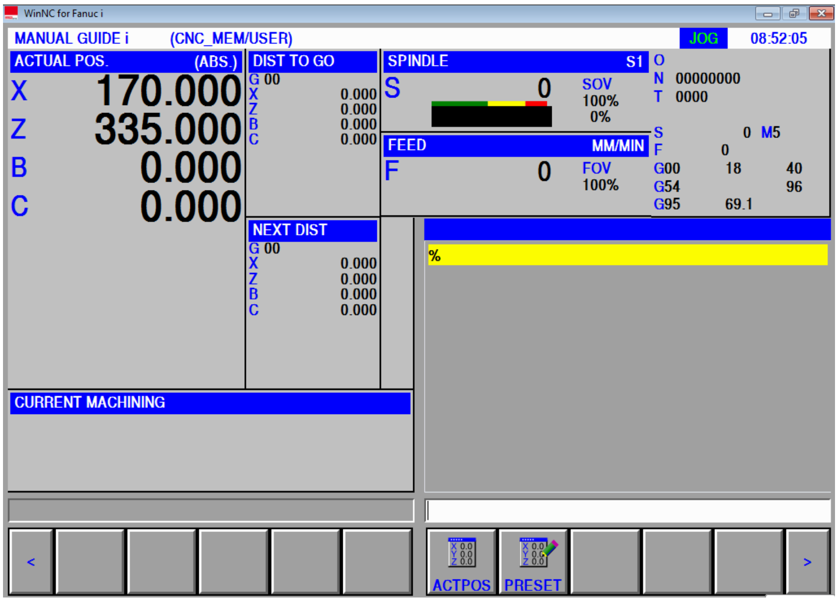
٤. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة

ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر

٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn

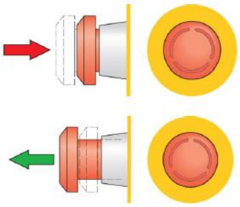


٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية لنظام التحكم (Fanuc)



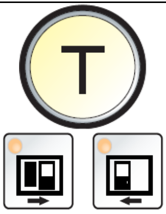
شكل .... القيم الحالية لـ X و Z على شاشة بدء التشغيل من نظام Fanuc

٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.



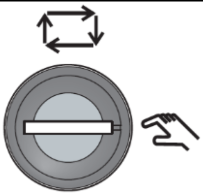
٨. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل.

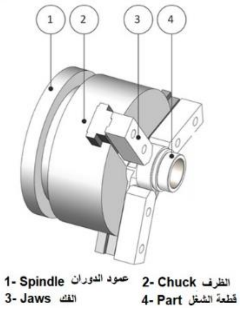
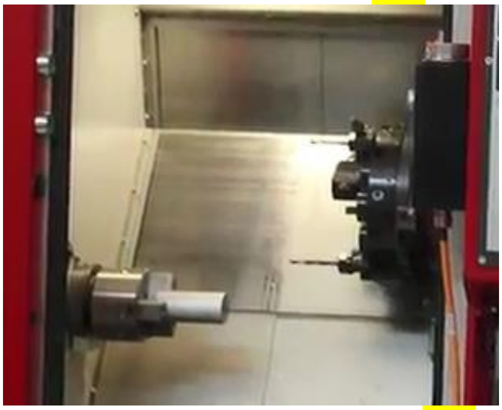
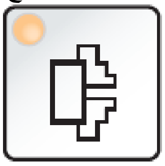
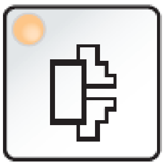
ملحوظة : يتم الضغط على مفتاح T دائما مع مفتاح اخر و ذلك لضمان ان المشغل خارج نطاق مساحة التشغيل بالمخرطة حتى لا يصطدم بالأجزاء المتحركة.

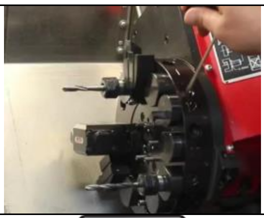
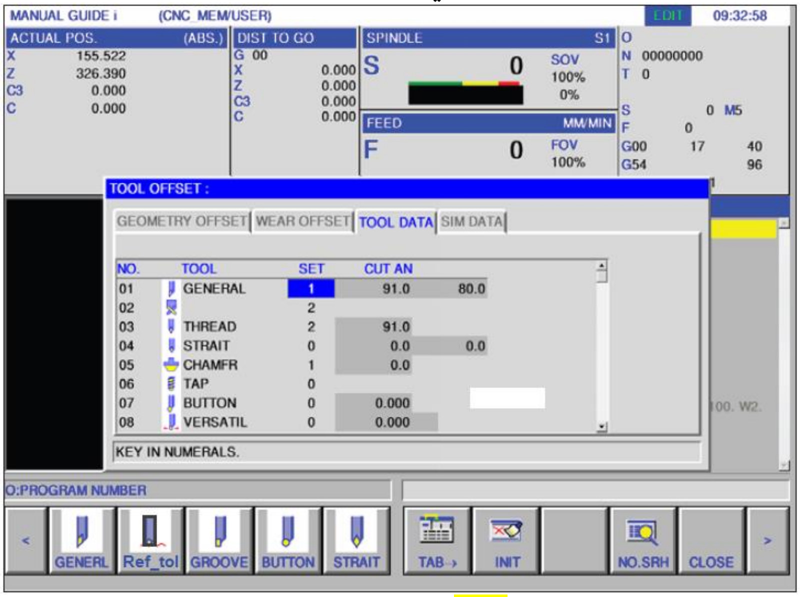
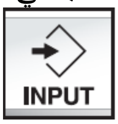
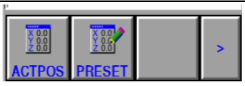
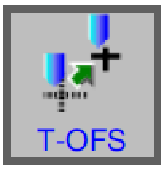


٩. اضبط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل النصف اتوماتيكي/ اليدوي HAND أو اضغط على مفتاح

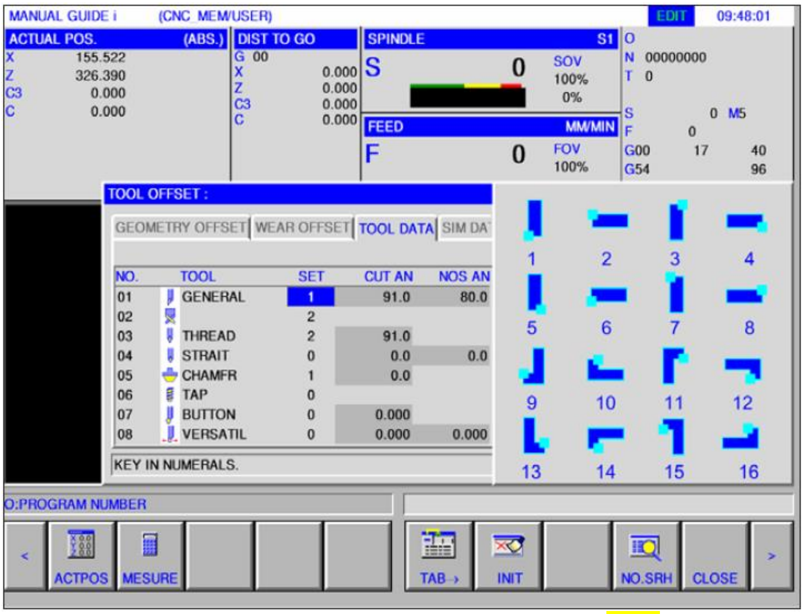
ملحوظة: باستخدام هذا الوضع، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.



١٠. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لتشغيل محرك الماكينة و تشغيل دورة الزيت المسئولة عن تحريك الأجزاء و التزييت.	
ثانيا: تركيب الشغلة	
١١. احضر قطعة شغل اسطوانية من مادة الأرتيلون أو قطعة معدنية من الألمنيوم أو النحاس ذات ابعاد معلومة مثلا قطر (٢٩,٤٢٥ مم) و طول ٥٠ مم ليتم تثبيتها على الظرف شكل .... خامة قطعة الشغل	
١٢. ضع الشغلة امام فتحة الظرف وقم بالضغط مرة واحدة على زر فتح جهاز التثبيت (الماسك أو الكلابات) Clamping devices ليفتح و تضع الشغلة, ثم اضغط علية مرة أخري لربط و تثبيت الشغلة كما هو مبين بالشكل التالي. شكل ... تثبيت الشغلة بالظرف  شكل.... الشغلة بعد التثبيت في الظرف	اضغط مره للفتح  و اضغط ثانية للربط 
ثالثا: تركيب عدة القطع ببرج العدة و ضبط اختيارها داخل البرنامج	
١٣. احضر عدد القطع المطلوب قياسها (من صندوق عدد القطع كالمبينة بالشكل التالي شكل ... قلم القلاووظ الخارجي	
١٤. اختيار وضع بعد التأكد من تفعيل وضع	

١٥. اضغط مفتاح تدوير برج العدة مع مفتاح التمكين + والذي يعمل في حالة ضبط الوضع اليدوي حتي تكون العدة رقم ١ التي مركب بها عدة القطع التي تم اختيارها في وضع التشغيل. **ملحوظة:** - يستخدم مفتاح التمكين للضغط مع الوظائف الأخرى طالما الوضع النص اتوماتيكي/اليدوي هو النشط. أذا تم تفعيل زر " AUX ON" في نفس الوقت, سيعود للخلف بموضع/حركة واحدة .	
١٦. نظف العدة من الرائش و الزيوت باستخدام فوطة تنظيف حتى لا تتجمع داخل حامل العدة، ثم ركب عدة القطع المطلوب قياسها في برج العدة ثم اربط مسمار تثبيت العدة باستخدام بالمفتاح السداسي Alan key في اتجاه عقارب الساعة و بيد واحدة حتى لا تربطه بقوة.	
١٧. اضغط على مفتاح JOG لتحريك المحاور الخطية X , Z يدويا	
١٨. اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر T-OFS, ستظهر الشاشة التالية و التي تبين صفحة بيانات العدة  شكل ... شاشة بيانات العدة ١٩. ضع مؤشر الماوس على العدة المطلوب اضافاتها (في الشكل السابق, ولقد تم اختيار العدة رقم ١ مثلا) و يمكنك تغير اسم العدة بالضغط على الاسم المقابل لها ليكون مثلا Roughing **ملحوظة**: يمكنك الضغط على مفتاح لإظهار صفحة البرنامج, ثم اكتب في البرنامج T0101 (لاختيار العدة رقم ٢ مثلا) ثم الضغط على مفتاح  أو مفتاح لتأكيد الاختيار.	

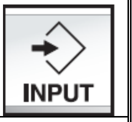
٢٠. اضغط على SET و اختر وضع العدة المناسب من ١ الى ١٦ كما هو مبين بالشكل التالي حسب وضع تثبيت العدة على حامل العدة.

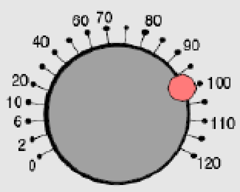


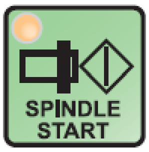
شكل ... شاشة ضبط اختيار وضع عدة القطع

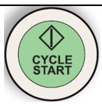
ملحوظة: تختلف الشاشة السابقة حسب نوع العدة التي يتم ضبطه.

٢١. اضبط سرعة محور الدوران على ١٠٠٠ لفة/دقيقة (S=1000) وكذلك ضبط اتجاه الدوران في اتجاه عقارب الساعة بالضغط على مفتاح SPINDLE-START أكثر من ثانية لبدء تشغيل عمود الدوران (عكس عقارب الساعة)

ملحوظة: يمكن كتابة ذلك في البرنامج بالضغط على مفتاح لإظهار صفحة البرنامج وكتابة S1000 M03 في صفحة البرنامج ثم اضغط على مفتاح 

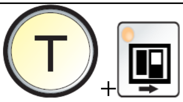




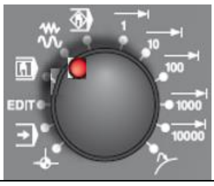
٢٢. يتم الضغط على مفتاح بدء دورة القطع 

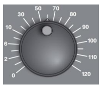
٢٣. يتم غلق الباب بالضغط على مفتاح التمكين T ومفتاح غلق الباب.

ملحوظة : يتم الضغط على مفتاح T دائما مع مفتاح اخر و ذلك لضمان ان المشغل خارج نطاق مساحة التشغيل بالمخرطة حتى لا يصطدم بالأجزاء المتحركة.



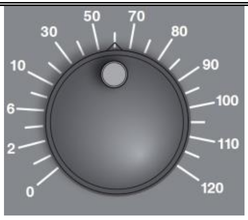
٢٤. اختيار وضع أو اضبط حركة برج العدة على وضع حركة مستمرة .

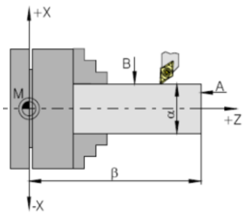


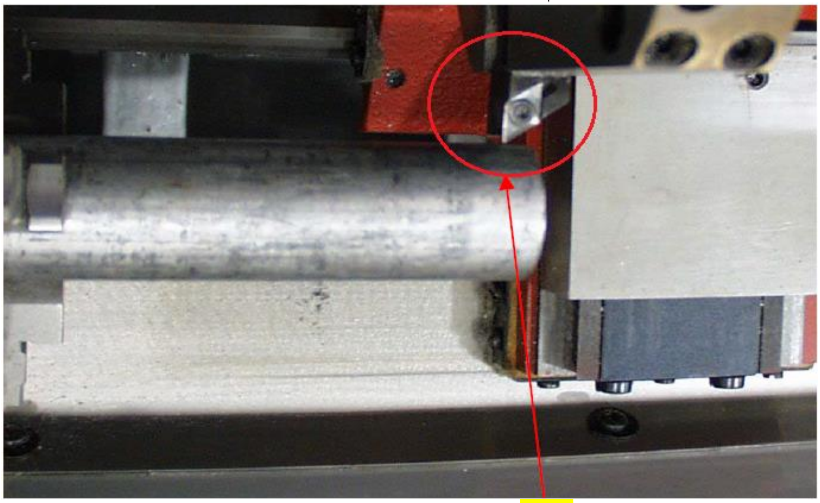
٢٥. حرك القلم المثبت على برج العدة في اتجاه **<u>سطح الشغلة (المحيط الخارجي للشغلة)</u>** باستخدام مفاتيح الحركة -x و -z يمكنك التحكم في سرعة الحركة باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية  و يفضل

تقليل السرعة كلما اقتربنا من الشغلة و يمكن استخدام مفتاح الخطوة عند الاقتراب من الشغلة.

ملحوظة: يمكن استخدام ورقة أو فيلر Filler للتأكد من الملامسة.



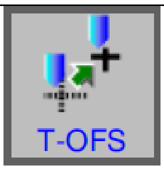


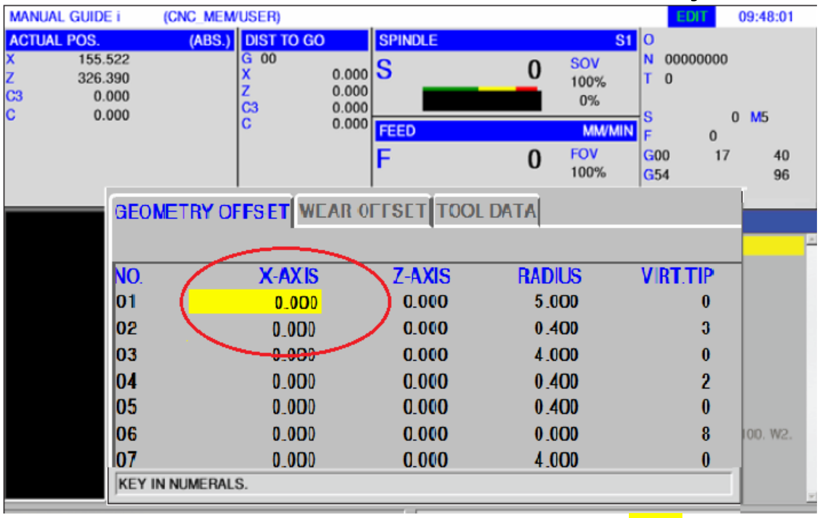


شكل...: ملامسة العدة لمحيط الشغلة

رابعا: تحديد صفر العدة (قياس العدة)

٢٦. اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر **T-OFS**, ستظهر الشاشة التالية و التي تبين صفحة بيانات العدة و اختر صفحة Geometry Offset



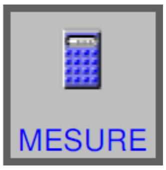


شكل .. صفحة ترحيل صفر العدة (قياس العدة)

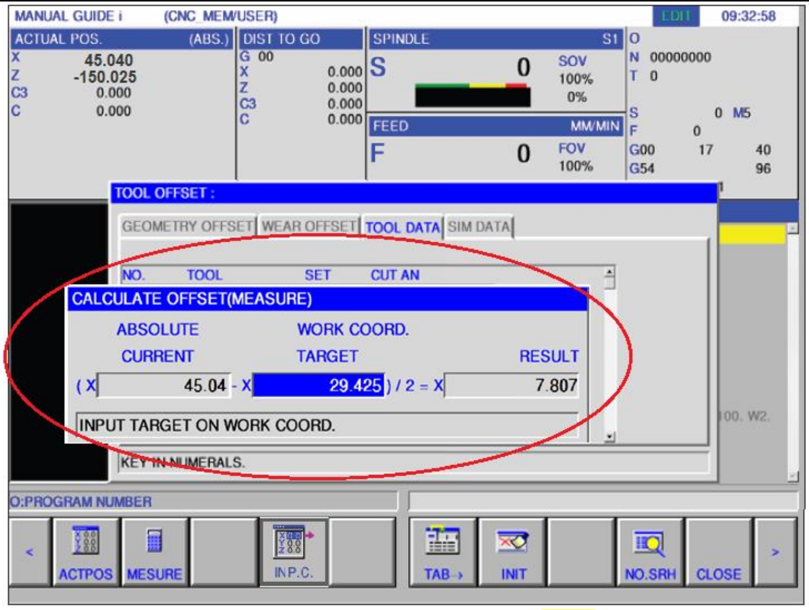
ملحوظة: يمكنك استعمال مفتاح من لوحة التحكم للوصول لنفس الشاشة.

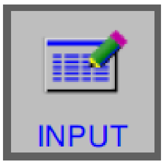
٢٧. **الطريقة الأولي**: انقر بمؤشر الماوس على خانة X-Axis للعدة المطلوب قياسها (في هذا التدريب العدة رقم ١) وادخل قيمة قطر الشغلة ثم اضغط MEASURE` لحساب قيمة X

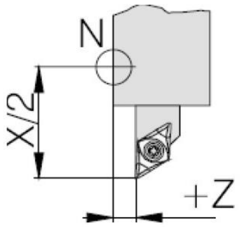
الطريقة الثانية: ضع مؤشر الماوس على خانة X-Axis للعدة المطلوب قياسها ثم اضغط على مفتاح "MEASURE" لتفتح الشاشة التالية ثم ادخل في خانة **TARGET** قيمة قطر الشغلة (٢٩,٤٢٥) ثم انهي عملية القياس بالضغط على INPUT



&







شكل .... قياس العدة في محور X

ملحوظة: ينفذ أمر "قياس Measure" الحسابات التالية الظاهرة بالشكل كما يلي: القيمة الحالية (١) للإحداثيات المطلقة - القيمة المستهدفة لإحداثيات العمل (٢)

Current value (1) of the absolute coordinates - target value for the working coordinates (2).

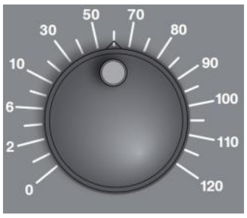
- قم بتسجيل قيمة X في جدول النتائج للعدة الأولى T01 واحسب طول العدة في اتجاه محور X بالمعادلة $X=(X1-D)/2$ حيث انD هي قطر العدة , X1 هي القيمة الحالية الظاهرة على الشاشة.
- سجل مشاهداتك عند اختبار الطريقتين لقياس صفر العدة في اتجاه محور X.

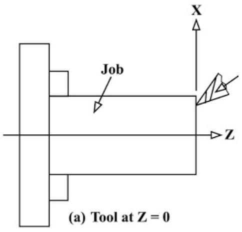
أو

٢٨. اضغط مفتاح اظهار الوضع POS أو ACTPOS حتى تظهر قيم X على الشاشة (للتأكد من القيمة التي تم تسجيلها في الخطوة السابقة)

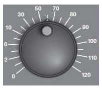
ملحوظة: يمكن تجاوز هذه الخطوة

٢٩. بعد الانتهاء من تحديد صفر العدة في اتجاه محو X, اضغط على لإبعاد برج العدة عن سطح الشغلة في اتجاه محور Z الموجب

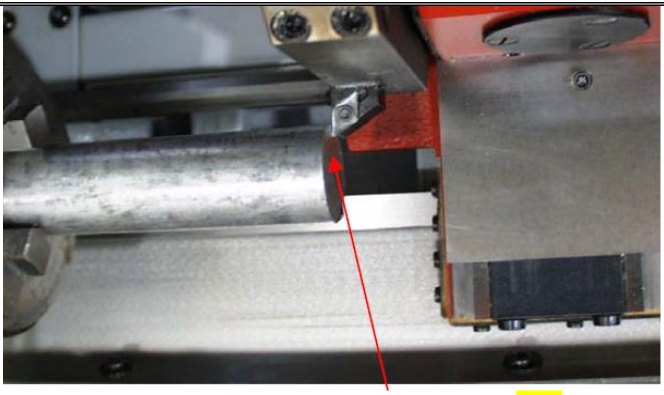
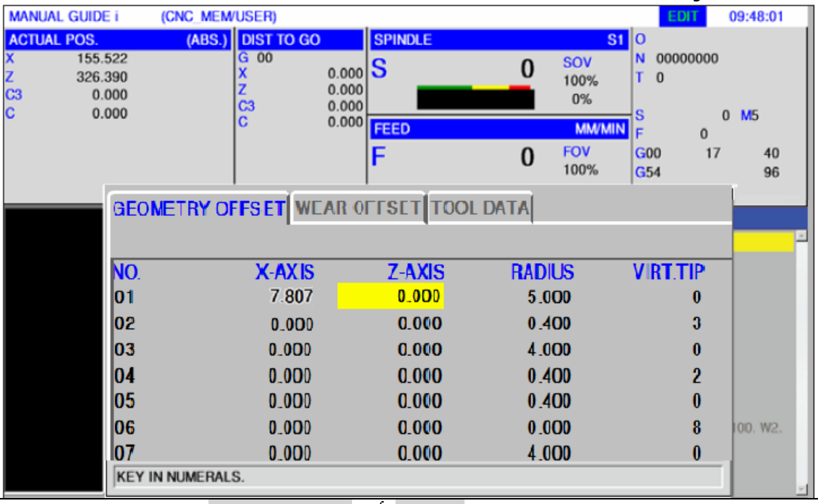
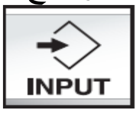
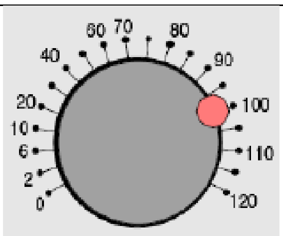
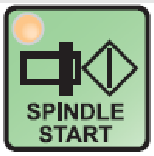
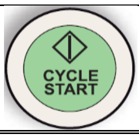




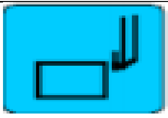
٣٠. اضغط على مفتاح JOG لتحريك المحاور الخطية Z , X يدويا

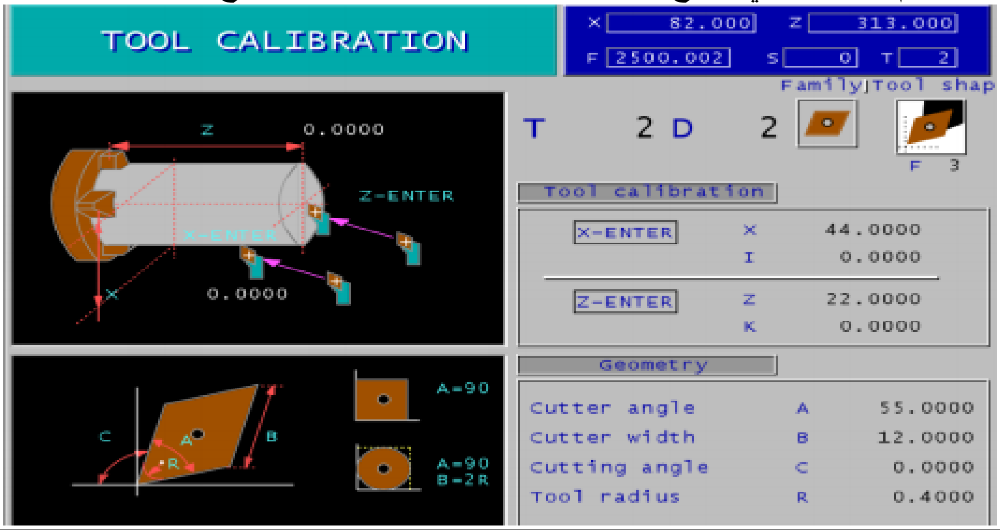
بالضغط على مفاتيح تحريك المحاور -X و -Z لتحريك منزلقة برج العدة بحذر **<u>حتى يتلامس طرف العدة مع وجه الشغلة</u>** في اتجاه محور Z، يمكنك التحكم في سرعة الحركة باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية  و يفضل تقليل السرعة كلما اقتربنا من الشغلة و يمكن استخدام مفتاح الخطوة عند الاقتراب من الشغلة.

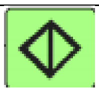
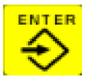
ملحوظة: يمكن استخدام ورقة أو فيلر Filler للتأكد من الملامسة.

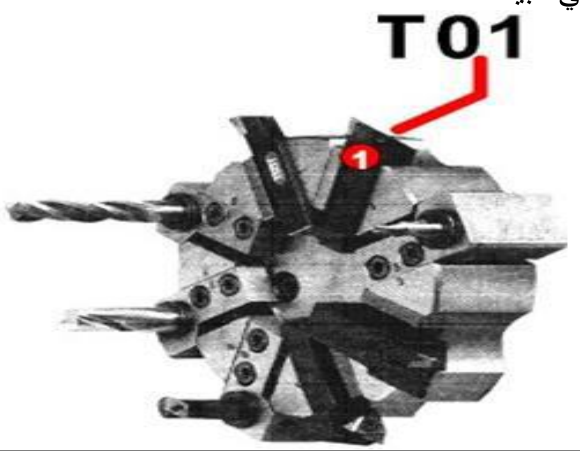
 شكل ... ملامسة طرف عدة القطع لوجه الشغلة	
٣١. اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر **T-OFS**, ستظهر الشاشة التالية و التي تبين صفحة بيانات العدة و اختر صفحة Geometry Offset  	
٣٢. اضغط مفتاح اظهار الوضع POS أو ACTPOS حتى تظهر قيم Z الظاهرة على الشاشة (سجل القيمة في جدول النتائج)	أو
٣٣. انقر بمؤشر الماوس على خانة Z-Axis للعدة المطلوب قياسها (في هذا التدريب العدة رقم ١) وادخل القيمة (صفر 0.00) ثم اضغط `MEASURE لحساب قيمة	
ثم تكرر الخطوات من ١٢ الى ٣٢ مع باقي العدد المطلوب قياسها.	
ت- نظام فاجور Fagor **يتم تكرار الخطوات من ١ الى ١٧**	
١٨. اضبط سرعة محور الدوران على 1000 لفة/دقيقة (S=1000) وكذلك ضبط اتجاه الدوران في اتجاه عقارب الساعة بالضغط على مفتاح SPINDLE -STARTأكثر من ثانية لبدء تشغيل عمود الدوران(عكس عقارب الساعة) **ملحوظة**: يمكن كتابة ذلك في البرنامج بالضغط على مفتاح لإظهار صفحة البرنامج وكتابة S1000 M04 في صفحة البرنامج ثم اضغط على مفتاح  	 
١٩. يتم الضغط على مفتاح بدء دورة القطع	

٢٠. يتم غلق الباب بالضغط على مفتاح التمكين T ومفتاح غلق الباب. ملحوظة : يتم الضغط على مفتاح T دائما مع مفتاح أخر وذلك لضمان أن المشغل خارج نطاق مساحة التشغيل بالمخرطة حتى لا يصطدم بالأجزاء المتحركة.	

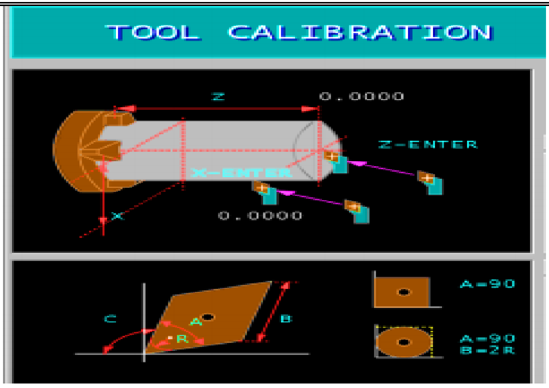
٢١. يتم الضغط علي مفتاح  ومعايرة العدة أو مفتاح f1 من لوحة المفاتيح



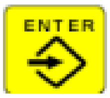
٢٢. بعد ادخال رقم العدة المطلوب قياسها بكتابة مثلا T2 نضغط علي cycle start  أو مفتاح Enter اليمين من لوحة المفاتيح بينما نضغط علي مفتاح Enter  الوسط من لوحة المفاتيح بعد ادخال باقي البيانات



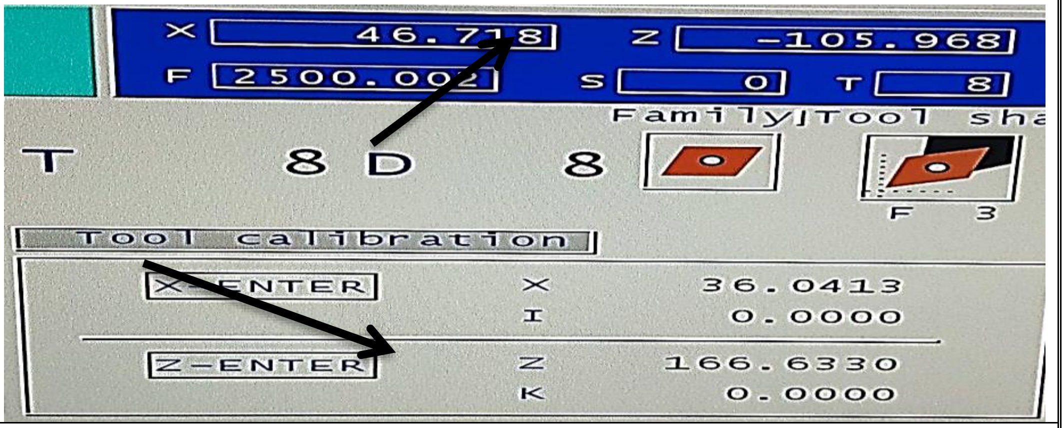
٢٣. اكتب قيمة قطر الخامة ثم نكتب قيمة طول الخامة (لاحظ ان قيمة طول الخامة من Mالي W) علي رسمة الشغلة الموجودة في صفحة قياس ومعايرة العدة



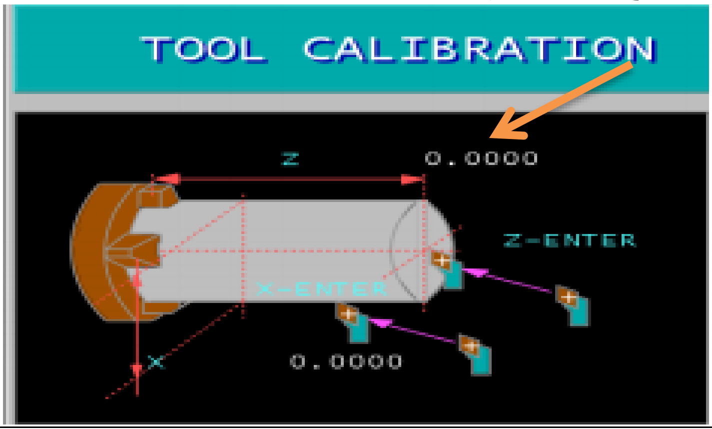
ويمكن الحصول علي قيمة طول الخامة من الخطوات التالية

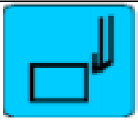
٢٤. تحرك بالمحاور وعمل تلامس مع وجه الخامة ثم كتابة Z ثم 

٢٥. قم بطرح قيمة Z الظاهرة في ال position أعلى الشاشة من قيمة Zالظاهرة أمام محور Z لمعايرة العدة

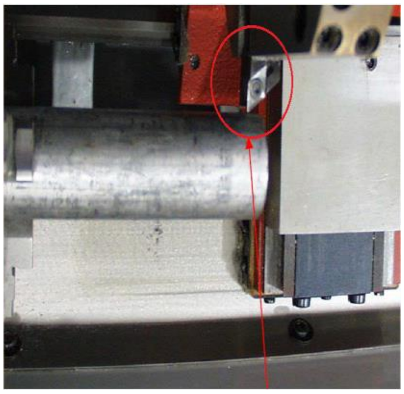


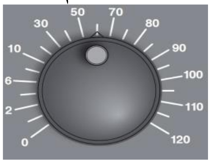
٢٦. ندخل ناتج عملية الطرح على الرسم عند طول محور Z



٢٧. ثم نضغط مفتاح  تظهر صفحة (TOOL CALIBRATION) نكتب T2 ثم NC)
(START

٢٨. اختيار وضع وحرك القلم المثبت على برج العدة في اتجاه **سطح الشغلة(المحيط الخارجي للشغلة)** باستخدام مفاتيح الحركة z-x و يمكنك التحكم في سرعة الحركة باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية





ويفضل تقليل السرعة كلما اقتربنا من الشغلة و يمكن استخدام مفتاح الخطوة عند الاقتراب من الشغلة.

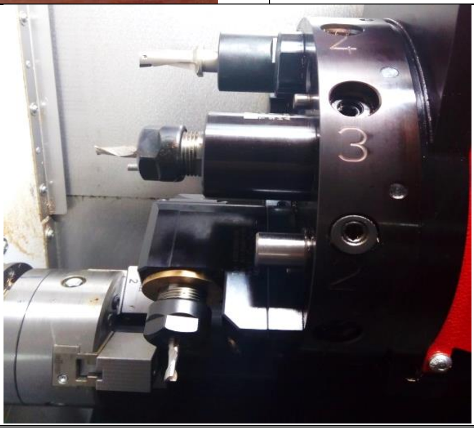
ملحوظة: يمكن استخدام ورقة أو فيلر Filler للتأكد من الملامسة ثم نقوم بملامسة T2بمحيط الشغلة ثم نتحرك بالأسهم الي X ثم نكتب X ثم ENTER فيتم تسجيل قيمة X اليا

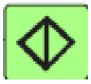
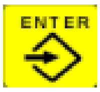
٢٩. قم بملامسة T2 بوجهه الشغلة ثم نتحرك بالاسهم الي Z ثم نكتب Z ثم ENTER فيتم تسجيل قيمة Z اليا

٣٠. قم بتكرار الخطوات من ٣٢ الي ٣٤ لقياس باقي العدد
بالوصول الى هذه الخطوة يكون تم قياس العدة في اتجاه محور X ومحورZ

ترحيل صفر العدة الدوارة الأفقية axial
(قياس العدة الدوارة) بنظام التحكم FAGOR

تكرر الخطوات من 1 الى 21 مع مراعاة استدعاء العدة المطلوب قياسها في هذا التدريب وهي العدة الدوارة الأفقية axial و لتكن (T3) كالمبينة بالشكل المقابل في الخطوة رقم (١٣) و هي عدة دوارة axial (محورية) أو قم بإحضارها من صندوق عدد القطع

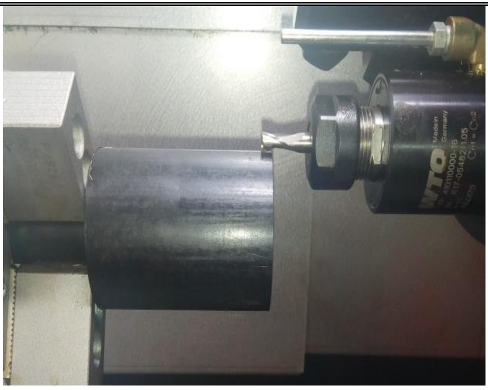


٢٢. قم بإدخال رقم العدة المطلوب قياسها بكتابة مثلا T3 ثم اضغط على cycle start  أو مفتاح Enter اليمين من لوحة المفاتيح بينما تضغط على مفتاح Enter  الوسط من لوحة المفاتيح بعد ادخال باقي البيانات

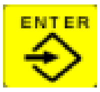
٢٣. قم التعويض عن القياس في اتجاه محور x بالنسبة للعدة الدوارة الافقية axial بقيمة (معامل) ثابتة يتم معرفتها من خلال كتالوج الماكينة وهي بالنسبة لماكينة المخرطة Emco CT 260 تساوي -١٠

ملحوظة : تختلف قيمة المعامل الثابت من ماكينة لأخرى

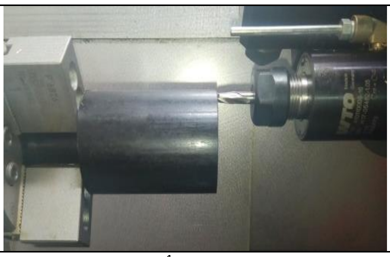
ملحوظة : لا يشترط تلامس العدة مع المحيط الخارجي للشغلة عند ادخال قيمة المعامل الثابت والذي يعوض عن قياس العدة الدوارة في اتجاه محور



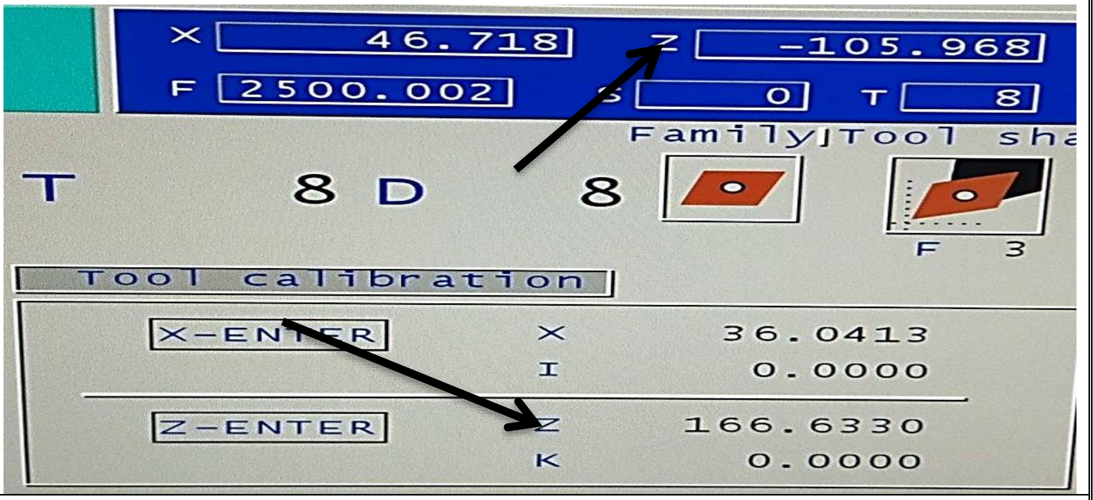
٢٤. تحرك بالمحاور وعمل تلامس مع وجه الخامة في اتجاه محور Z ثم كتابة Z ثم اضغط علي مفتاح



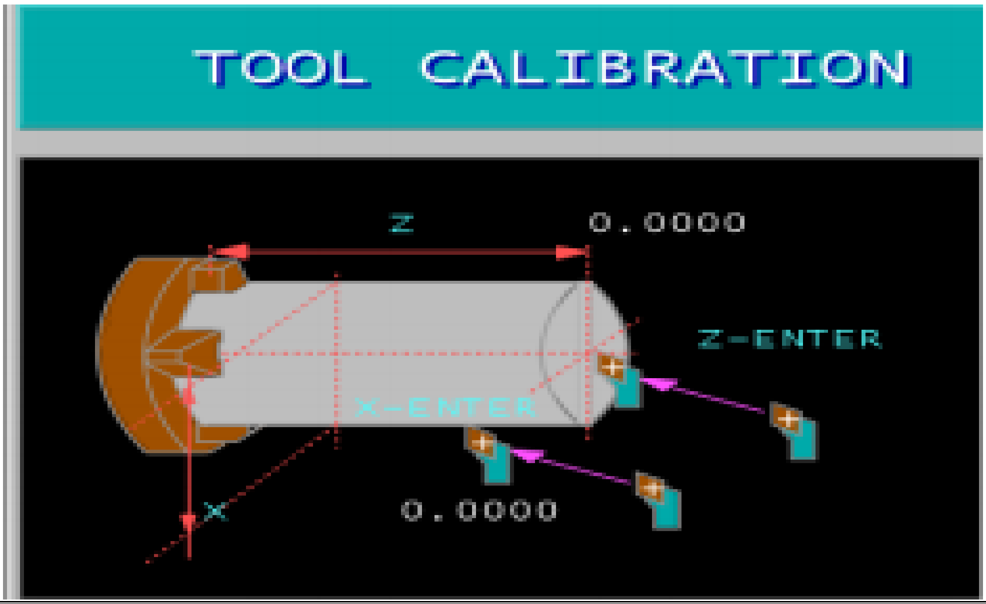
Enter



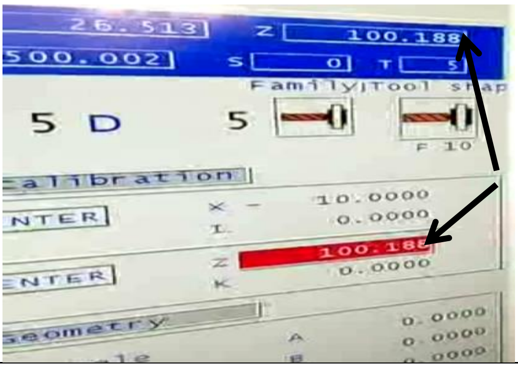
٢٥. قم بطرح قيمة Z الظاهرة في ال position أعلى الشاشة من قيمة Zالظاهرة أمام محور Z لمعايرة العدة



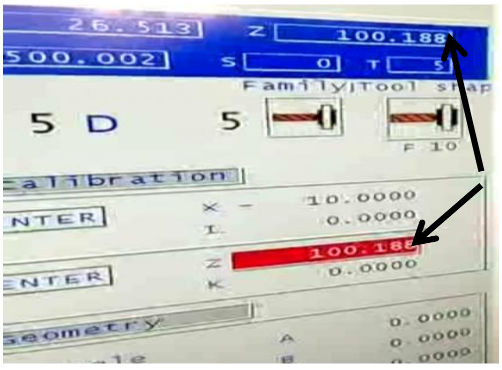
٢٦. ادخل ناتج عملية الطرح على الرسم عند طول محور Z



٢٧. اضغط مفتاح Z ثم لاحظ ظهور نفس القيمة الموجودة في ال position امام المحور Z وبذلك يكون قد تم قياس العدة المحورية الدوارة في اتجاه محور Z



ملحوظة هامة يمكن ادخال قيمة قياس العدة في اتجاه محور Z يدويا مباشرة بدون الحاجة لحساب قيمة طول الخامة وادخالة على الرسم وذلك على النحو التالي : بعد التلامس مع وجه الخامة (الخطوة رقم ٢٤) قم بنقل القيمة الظاهرة في ال position امام المحور Z يدويا مباشرة

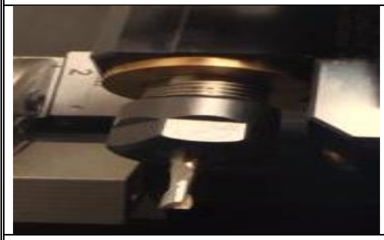


بالوصول لهذه الخطوة يكون تم قياس العدة المحورية الدوارة في اتجاه محور X ومحورZ

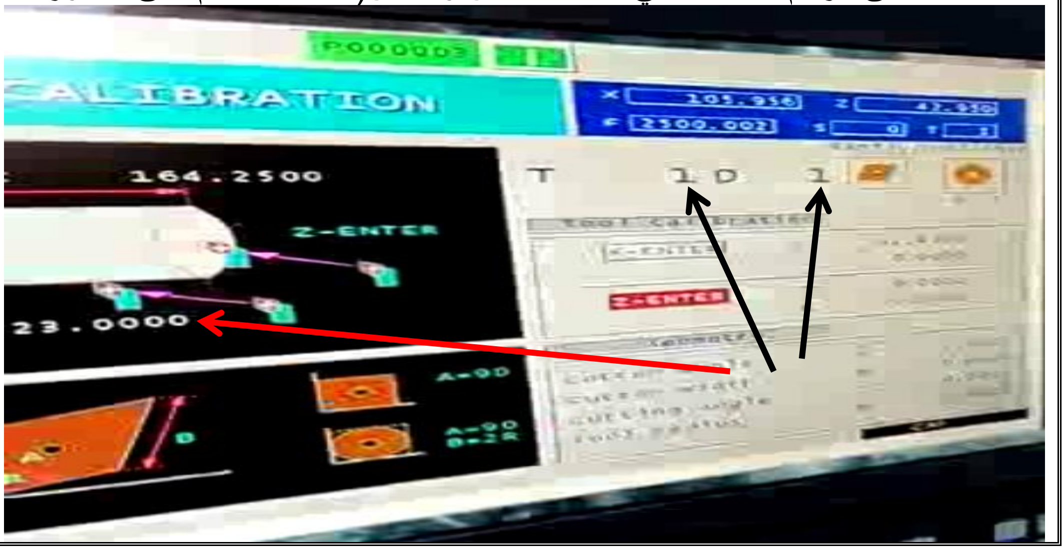
قياس العدة الدوارة الرأسية (Radial) بنظام التحكم FAGOR
يتم تكرار الخطوات من ١ الى ٢٣

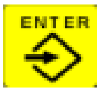
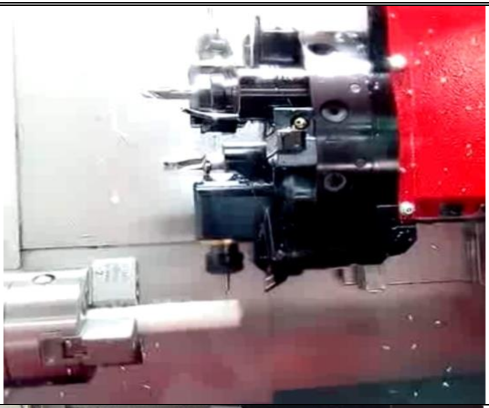
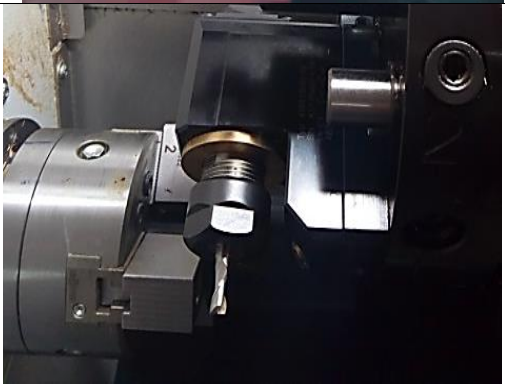
مع مراعاة استدعاء العدة المطلوب قياسها في هذا التدريب وهي

تكرر الخطوات من 1 الى 23 مع مراعاة استدعاء العدة المطلوب قياسها في هذا التدريب وهي العدة الدوارة الراسية radial و لتكن كالمبينة بالشكل المقابل في الخطوة رقم (١٣) و هي عدة دوارة راسية radial (قطرية) أو قم بإحضارها من صندوق عدد القطع

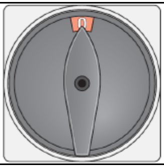


٢٤. تاكد من استدعاء العدة الصحيحة وظهور بياناتها امامك على نافذة الكنترول وتاكد من ادخال قطر الخامة على الرسم قبل البدء في عمل التلامس والقياس(لاحظ الاسهم على الصورة التالية)



٢٥. تحرك بالمحاور وعمل تلامس مع محيط الشغلة في اتجاه محور X ثم كتابة X ثم اضغط علي مفتاح  Enter	
٢٦. يتم التعويض عن القياس في اتجاه محور Z بالنسبة للعدة الدوارة العمودية على المحورين radial بقيمة (معامل) ثابتة يتم معرفتها من خلال كتالوج الماكينة وهي بالنسبة لماكينة المخرطة Emco CT 260 تساوي ٥١ ملحوظة : تختلف قيمة المعامل الثابت من ماكينة لأخرى ملحوظة : لا يشترط تلامس العدة مع وجه الشغلة عند ادخال قيمة المعامل الثابت والذي يعوض عن قياس العدة الدوارة في اتجاه محور Z	
بالوصول لهذه الخطوة يكون تم قياس العدة الدوارة الراسية radial في اتجاه محور X ومحورZ	

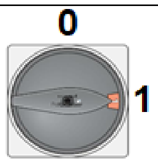
خامسا : إيقاف تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turning

٢٧. قم بإرجاع العدة (وجه محور الدوران) الى نقطة أمان ٢٨. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .	
٢٩. اضغط على مفتاحي RESET + SKIP في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	
٣٠. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا	
٣١. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٣٢. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

ث- قياس العدة باستخدام منظار القياس وبدون معرفة ابعاد الشغلة المركبة على الظرف

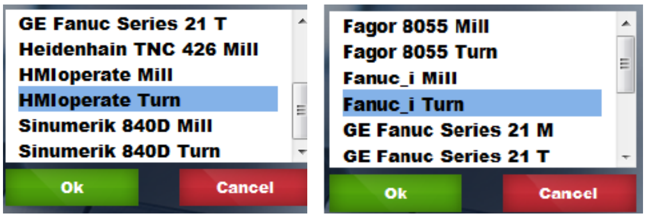
١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار
أولا: تشغيل الماكينة

٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.

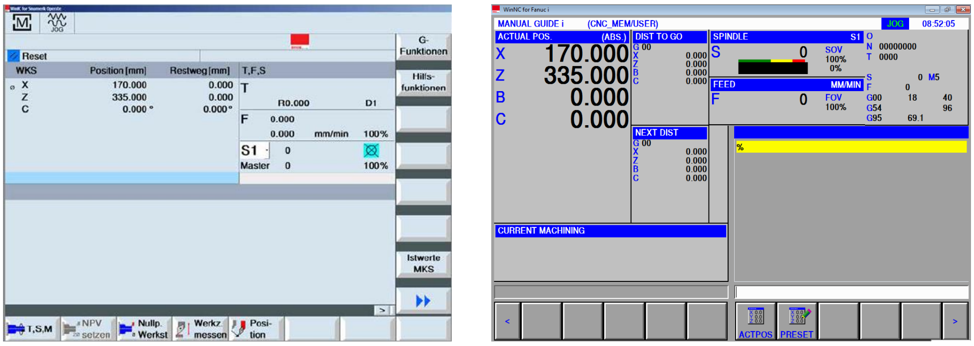


٤. ننتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة
ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر

٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik

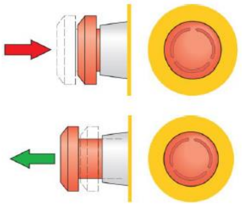


٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية حسب اختيار نظام التحكم (Fanuc or Sinumerik), سجل القيم الحالية لـ X و Z في جدول النتائج

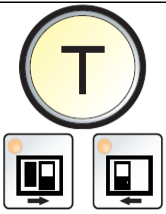


شكل .... القيم الحالية لـ X و Z على شاشة بدء التشغيل من نظامي Fanuc وSinumerik

٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.

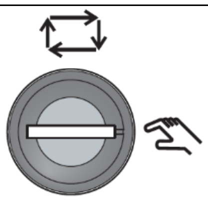


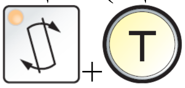
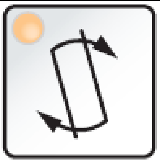
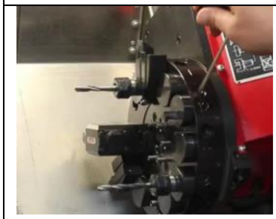
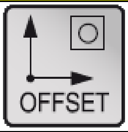
٨. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل.
ملحوظة : يتم الضغط على مفتاح T دائما مع مفتاح اخر و ذلك لضمان ان المشغل خارج نطاق مساحة التشغيل بالمخرطة حتى لا يصطدم بالأجزاء المتحركة.



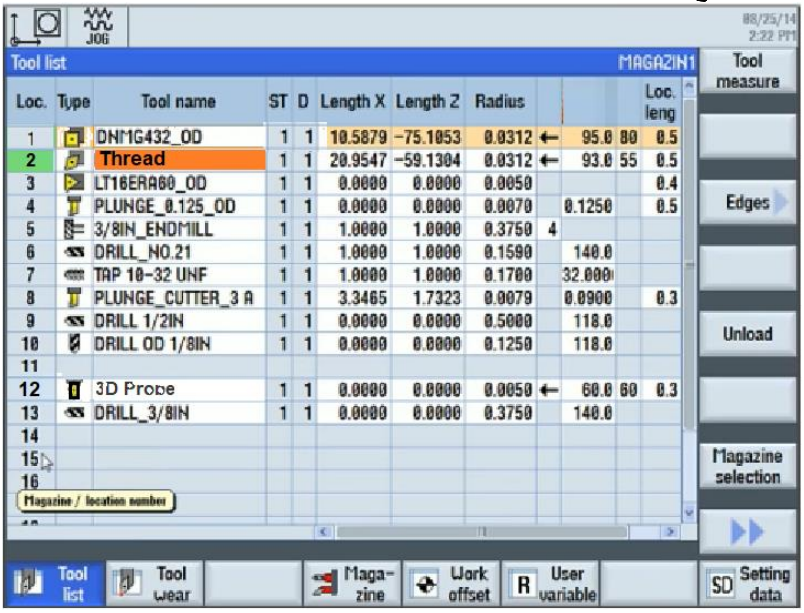
٩. اضبط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل النصف اتوماتيكي/ اليدوي HAND أو اضغط على مفتاح

ملحوظة: باستخدام هذا الوضع، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحة.



١٠. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لتشغيل محرك الماكينة و تشغيل دورة الزيت المسؤولة عن تحريك الأجزاء و التزييت.	
١١. قم باستدعاء جيب عدة فارغ بالضغط على زر تدوير برج العدة حتى يظهر امامك المكان الذي تريد تركيب العدة به (مثلا محطة رقم ٢) . يتم الضغط على مفتاح التمكين مع مفتاح تدوير برج العدة  **ملحوظة:** - يستخدم مفتاح التمكين للضغط مع الوظائف الأخرى طالما الوضع النص اتوماتيكي/اليدوي هو النشط. - أذا تم تفعيل زر " AUX ON" في نفس الوقت, سيعود للخلف بموضع/حركة واحدة .	
ثانيا: تركيب عدة القطع ببرج العدة و ضبط اختيارها داخل البرنامج	
١٢. احضر عدد القطع المطلوب قياسها (من صندوق عدد القطع كالمبينة بالشكل التالي شكل ... قلم القلاووظ الخارجي	
١٣. نظف العدة من الرائش و الزيوت باستخدام فوطة تنظيف حتى لا تتجمع داخل حامل العدة، ثم ركب عدة القطع المطلوب قياسها في برج العدة ثم اربط مسمار تثبيت العدة باستخدام بالمفتاح السداسي Alan key في اتجاه عقارب الساعة و بيد واحدة حتى لا تربطه بقوة.	
ثالثا: تركيب منظار القياس في حالة شغلة غير معلومة القطر و الطول	
١٤. احضر منظار القياس من دولاب العدة لقياس عدة المرجع وكذلك في قياس جميع العدد	
١٥. ثبت المنظار خلف الظرف و اربط الصامولة الموجودة في الطوق الخاص به كما هو مبين بالشكل المقابل.	
أ- في حالة نظام التحكم Sinumerik	
١٦. تأكد من تفعيل وضع العدة رقم ٢ بالضغط على زر Offset من لوحة التحكم لإظهار قائمة العدة Tool list ، اذا لم تكن الإشارة الخضراء بجانب رقم العدة غير مفعلة اضغط مفتاح التمكين مع	

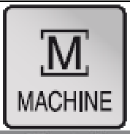
تدوير برج العدة + حتى تكون العدة رقم (٢) في وضع التشغيل.

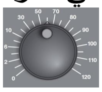


شكل ... تفعيل المحطة رقم ٢ بظهور لمبة خضراء بجوارها

١٧. تأكد من ان تفعيل وضع التشغيل بالضغط على مفتاح Machine

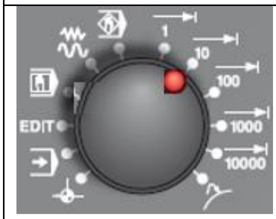
اضبط حركة برج العدة على وضع حركة مستمرة

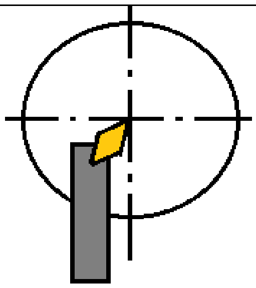
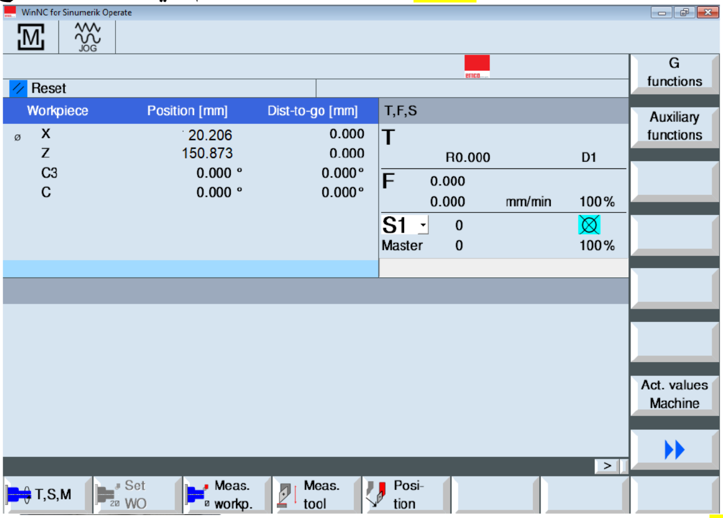
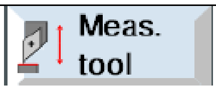


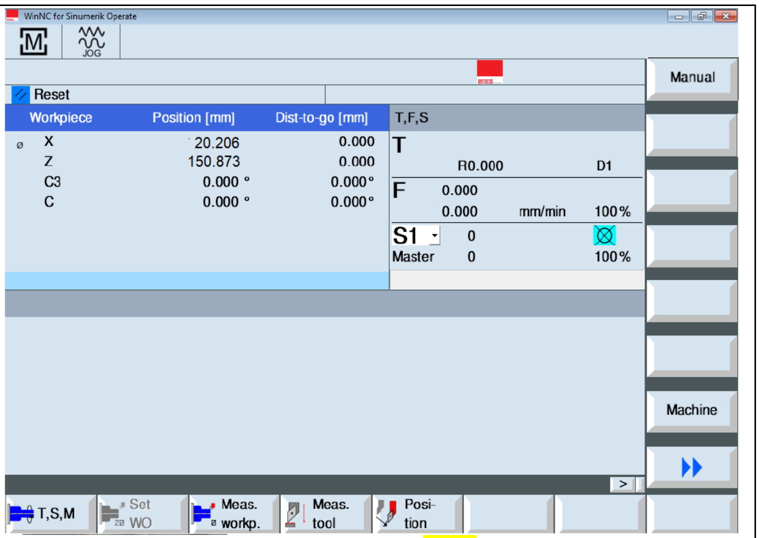
١٨. حرك عدة القطع المطلوب قياسها حركة سريعة لتكون تقريبا تحت عين المنظار باستخدام ازرار المحاور -X و -Z يمكنك التحكم في سرعة الحركة باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية  و يفضل تقليل السرعة كلما اقتربنا من المنظار.

ملحوظة: يجب تفادي اصطدام أي عدة مركبة ببرج العدة مع المنظار و يمكنك فك أيه عدة تتوقع اصطدامها بالمنظار اثناء استخدامه للقياس.

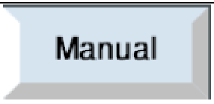
١٩. انظر في المنظار حتى تتأكد من ظهور طرف عدة المرجع في العدسة ويمكنك تغير وضع التغذية من تغذية مستمرة الى تغذية خطوة خطوة بالميكرون (يفضل اختيار وضع ١٠ µm (ميكرو متر) 10 حتى تتحرك العدة ببطيء تحت المنظار)



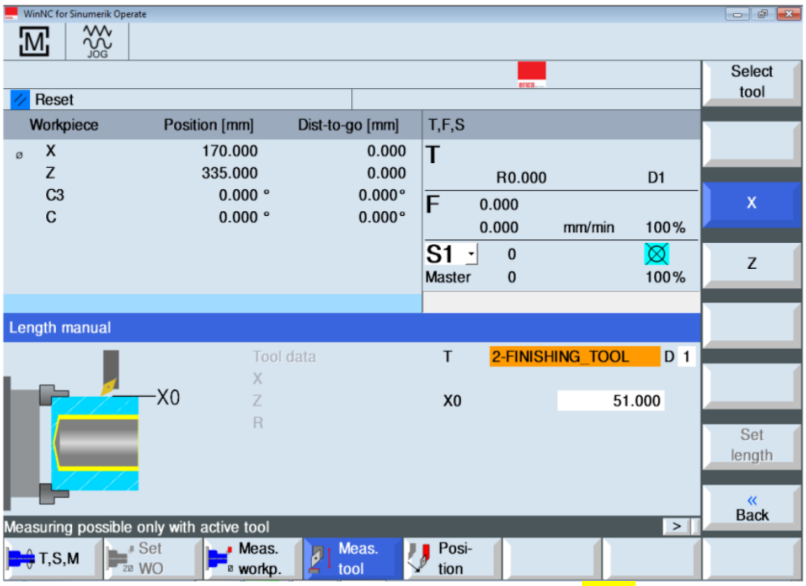
٢٠. انظر ثانية في المنظار وحدد بدقة اتجاه المحور الذى تحتاج تحريكه لجعل طرف عدة المرجع يظهر في مركز المنظار سواء محور X أو محور Z.	
٢١. استخدم العجلة اليدوية (الريموت) و اضغط على زر (T) الموجود عليها و حرك يد العجلة حتى تتمركز صورة طرف عدة المرجع في مركز العدسة و الذي تظهر بشكل معكوس في العدسة. **ملحوظة:** اضغط على مفاتيح المحاور الموجبة و السالبة +X -Z +Z -X حسب بعد طرف العدة عن المركز قبل تدوير يد العجلة	
٢٢. تأكد من تطابق طرف العدة على مركز عين العدسة و الذي سيظهر بشكل معكوس في المنظار كما هو موضح بالشكل المقابل. ثم سجل ملاحظاتك عن استعمال المنظار في جدول المشاهدات.	
رابعا: تعريف الماكينة بالعدة و ضبط صفر العدة	
٢٣. قم بتحديد قيمة X و Z و اللاتي تمثلان بعد صفر العدة N عن مركز الماكينة M. اضغط Machine لكي تظهر الإحداثيات على الشاشة كما هو مبين بشكل .... سجل هذه القيم في جدول النتائج.  شكل .... احداثيات بعد نقطة طرف عدة المرجع عن نقطة صفر الماكينة	
٢٤. اضغط على زر Measure Tool الموجود اسفل شاشة الإحداثيات	



شكل.. شاشة قياس العدة

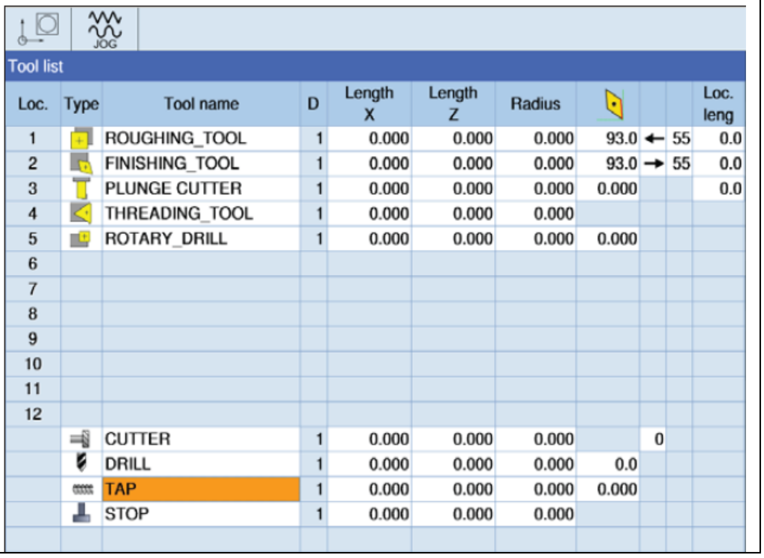


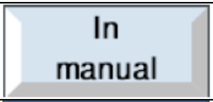
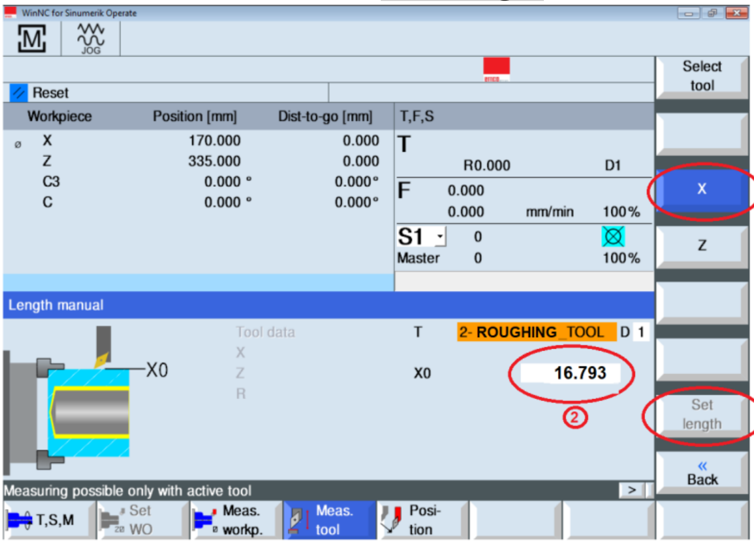
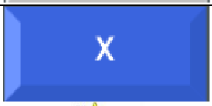
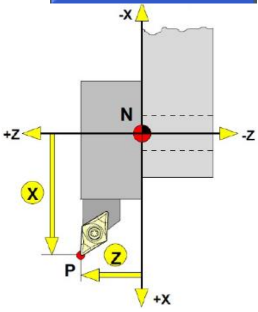
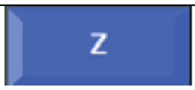
٢٥. اختر مفتاح Manual الموجود على أعلى يمين شاشة قياس العدة لتظهر الشاشة التالية



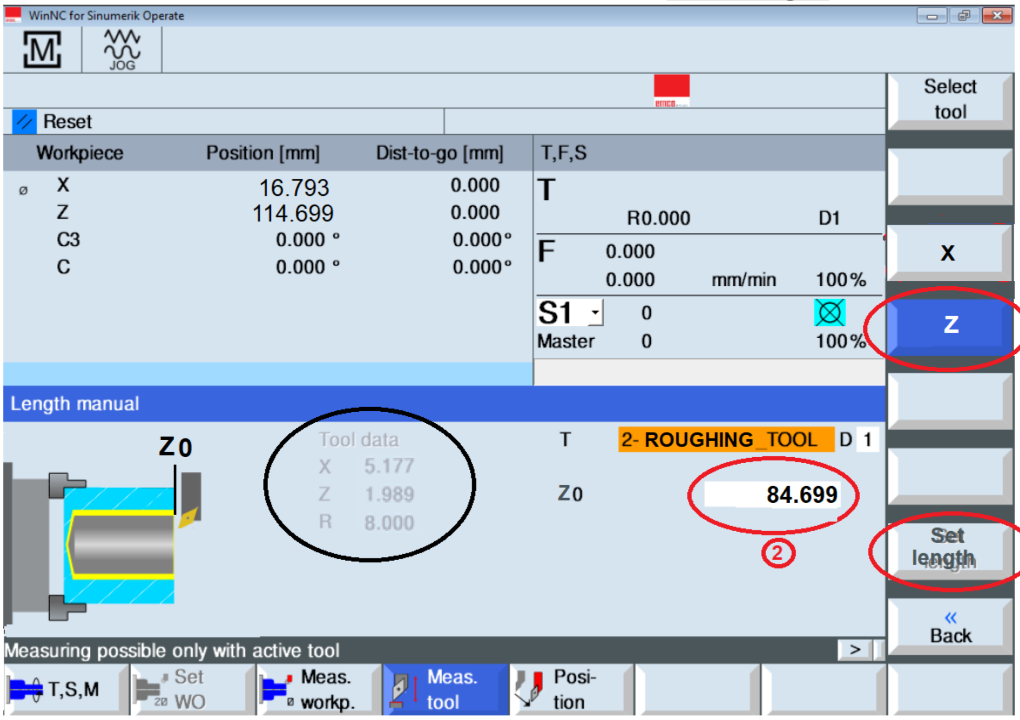
شكل ..... شاشة ادخال اطوال العدة يدويا

٢٦. ضع مؤشر الماوس على حرف (T) ثم اضغط زر على زر Select tool الموجود على يمين الشاشة, ستظهر الشاشة التالية



٢٧. اختر بمؤشر الماوس العدة المطلوب قياسها من قائمة أسماء العدد (مثلا يمكن اختيار العدة رقم ١ للخراطة الخشنة Roughing tool) بشرط ان يكون القلم الذي تم تركيبه سيستخدم للخراطة الخشنة أو مثلا يتم اختيار قلم قلاووظ خارجي Threading tool) اذا كان القلم المركب على البرج في المكان المطلوب هو قلم قلوظه.	
٢٨. اضغط زر In Manual الموجود اعلى يمين الشاشة لتأكيد اختيار العدة التي تم تحديدها في الخطوة السابقة.	
٢٩. اضغط زر X لإدخال صفر العدة في محور X الذي تم تحديده في التدريب رقم (٦) الذي يوضح تحديد صفر العدة باستخدام عدة المرجع. ٣٠. ضع مؤشر الماوس على الخانة X0 المبينة بالشاشة التالية ثم ادخل قيمة صفر العدة (X = ١٦,٧٩٣) و التي تخبر الماكينة ان يتم قياس طرف العدة (P) بالنسبة الى صفر العدة (N). ٣١. اضغط على زر Set Length لتأكيد عملية الإدخال  شكل ... شاشة ضبط طول العدة في محور X	 
٣٢. اضغط زر Z لإدخال صفر عدة المرجع في اتجاه محور Z. ٣٣. ضع مؤشر الماوس على الخانة Z0 المبينة بالشاشة التالية ثم ادخل قيمة صفر العدة (Z = ٨٤,٦٩٩) والتي تخبر الماكينة ان يتم قياس طرف العدة (P) بالنسبة الى صفر العدة (N).	

٣٤. اضغط على زر Set Length لتأكيد الإدخال قيمة Z

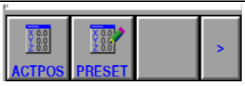
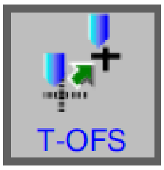


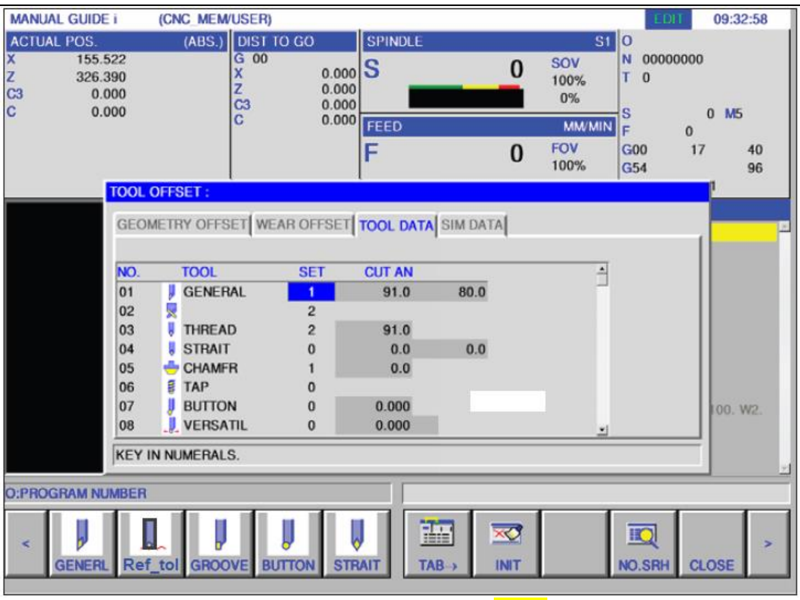
شكل ... شاشة ضبط طول العدة في محور Z

و بالوصول لهذه الخطوة يكون قد تم قياس العدة حيث يظهر في بيانات Tool data قيم X و Z و يتم تخزينها في البرنامج للاستخدامات اللاحقة.

ملحوظة: يمكن قياس باقي العدد المطلوب استخدامها على الماكينة بنفس الخطوات السابقة و تخزن قيمها على البرنامج

ب- نظام التحكم فانوك Fanuc نختار في البداية Fanuc_i Turn

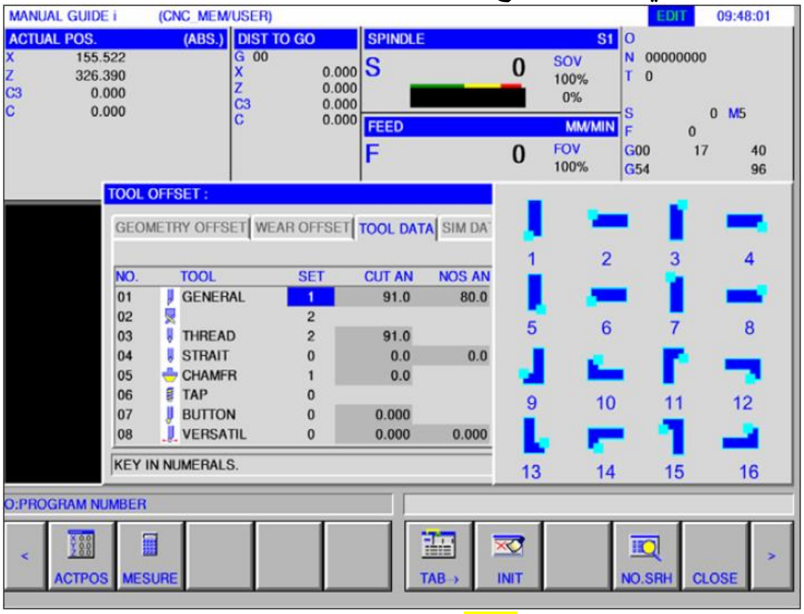
* تنفذ الخطوات السابقة من ١ الى ١٥ لأنها مشتركة بين النظامين * ٣٣. اختيار وضع بعد التأكد من تفعيل وضع اضغط مفتاح تدوير برج العدة مع مفتاح التمكين + والذي يعمل في حالة ضبط الوضع اليدوي حتي تكون العدة رقم ١ التي مركب بها عدة القطع التي تم اختيارها في وضع التشغيل.	
٣٤. اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر T-OFS, ستظهر الشاشة التالية و التي تبين صفحة بيانات العدة	 



شكل... شاشة بيانات العدة

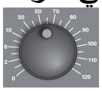
ضع مؤشر الماوس على العدة المطلوب اضافاتها (في الشكل تم اختيار العدة رقم ١) و يمكنك تغير الاسم بالضغط على الاسم المقابل لها ليكون مثلا Roughing

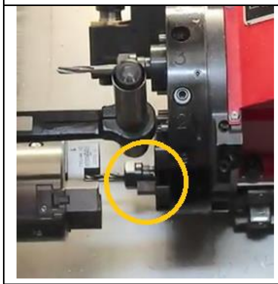
٣٥. اضغط على SET و اختر وضع العدة المناسب من ١ الى ١٦ كما هو مبين بالشكل التالي حسب وضع تثبيت العدة على حامل العدة.

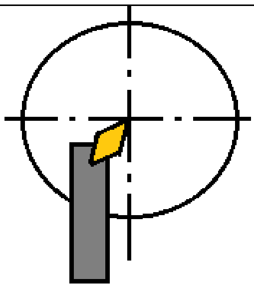


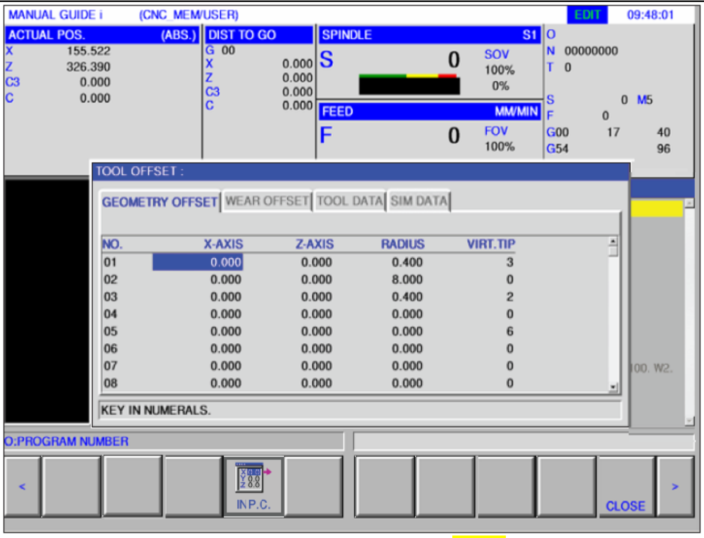
شكل ... شاشة ضبط اختيار وضع عدة القطع

ملحوظة: تختلف الشاشة السابقة حسب نوع العدة التي يتم ضبطها

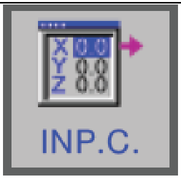
٣٦. حرك عدة المرجع حركة سريعة لتكون تقريبا تحت عين المنظار باستخدام ازرار المحاور -X و -Z يمكنك التحكم في سرعة الحركة باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية  و يفضل تقليل السرعة كلما اقتربنا من المنظار.



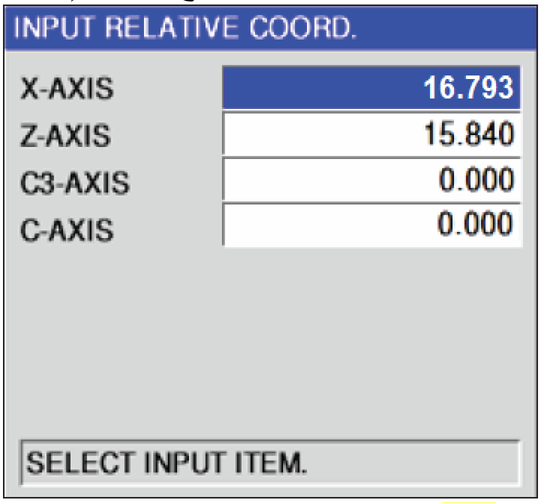
ملحوظة: يجب تفادي اصطدام أي عدة مركبة ببرج العدة مع المنظار و يمكنك فك أيه عدة تتوقع اصطدامها بالمنظار اثناء استخدامه للقياس.	
٣٧. انظر في المنظار حتى تتأكد من ظهور طرف عدة المرجع في العدسة ويمكنك تغير وضع التغذية من تغذية مستمرة الى تغذية خطوة خطوة بالميكرون (يفضل اختيار وضع ١٠ μm (ميكرو متر) 10 حتى تتحرك العدة ببطيء عند ضبطها تحت المنظار)	
٣٨. انظر ثانية في المنظار وحدد بدقة اتجاه المحور الذى تحتاج تحريكه لجعل طرف عدة المرجع يظهر في مركز المنظار سواء محور X أو محور Z.	
٣٩. استخدم العجلة اليدوية (الريموت) و انت تنظر في المنظار و اضغط على زر T الموجود عليها و حرك يد العجلة حتى تتمركز صورة طرف عدة المرجع في مركز العدسة و الذي تظهر بشكل معكوس في العدسة. +X -Z +Z -X **ملحوظة**: اضغط على مفاتيح المحاور الموجبة و السالبة حسب بعد طرف العدة عن المركز قبل تدوير يد العجلة	
٤٠. تأكد من تطابق طرف العدة على مركز عين العدسة و الذي سيظهر بشكل معكوس في المنظار كما هو موضح بالشكل المقابل. ثم سجل ملاحظاتك عن استعمال المنظار في جدول المشاهدات.	
٤١. اختر سجل Geometry offset من الشاشة السابقة ثم اضغط على العدة رقم (١) لتظهر الشاشة التالية	



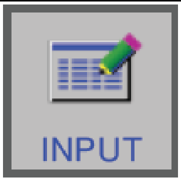
شكل .. شاشة ضبط العدة لمحور X



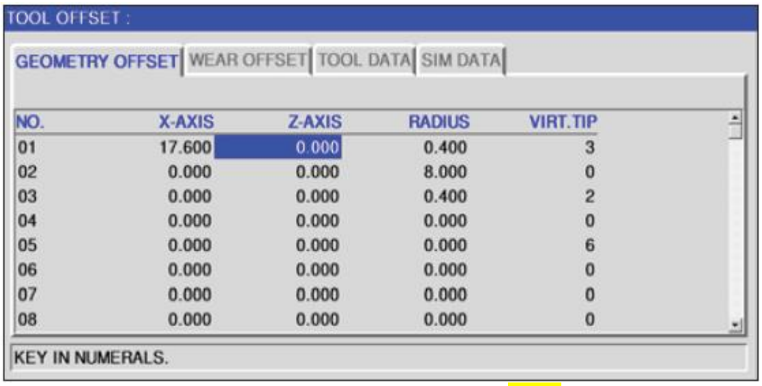
٤٢. اضغط مفتاح ادخال الإحداثيات INP.C. و ضع المؤشر على X كما هو مبين بشكل التالي .... و ادخل قيمة X المحفوظة من حساب نقطة المرجع و لتكن (١٦,٧٩٣)



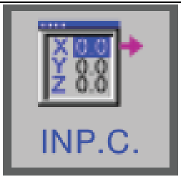
شكل .... ادخال احداثي X النسبي للعدة



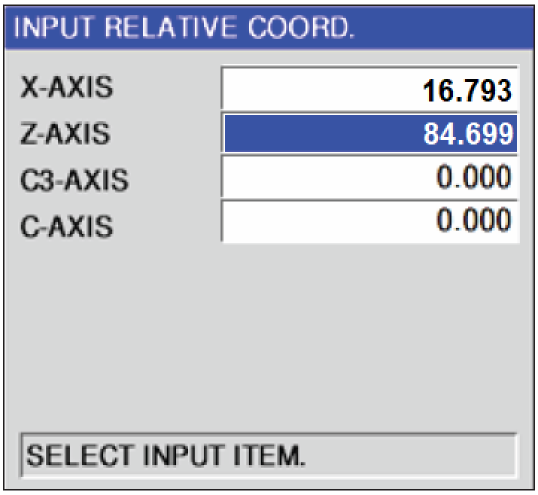
٤٣. اضغط على مفتاح INPUT لتأكيد ادخال قيمة X لتظهر الشاشة التالية.



شكل .. شاشة ضبط العدة لمحور Z



٤٤. اضغط مفتاح ادخال الإحداثيات INP.C. و ضع المؤشر على Z كما هو مبين بشكل التالي .... و ادخل قيمة Z المحفوظة من حساب نقطة المرجع و لتكن (٨٤,٦٩٩)

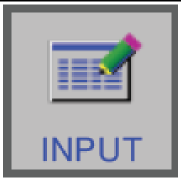


INPUT RELATIVE COORD.

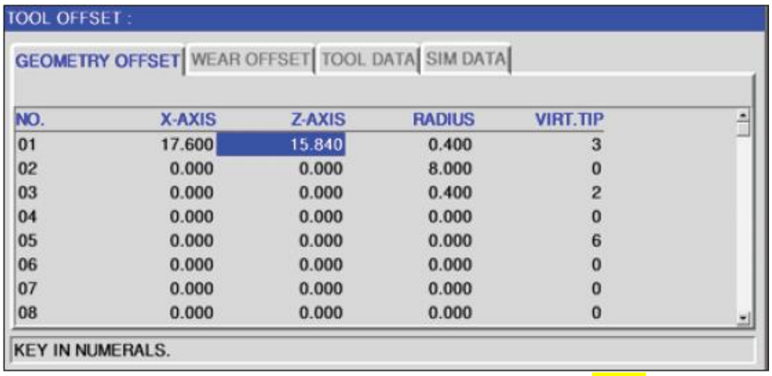
X-AXIS	16.793
Z-AXIS	84.699
C3-AXIS	0.000
C-AXIS	0.000

SELECT INPUT ITEM.

شكل .... ادخال احداثي Z النسبي للعدة



٤٥. اضغط على مفتاح INPUT لتأكيد ادخال قيمة Z لتظهر الشاشة التالية.



TOOL OFFSET :

GEOMETRY OFFSET | WEAR OFFSET | TOOL DATA | SIM DATA

NO.	X-AXIS	Z-AXIS	RADIUS	VIRT.TIP
01	17.600	15.840	0.400	3
02	0.000	0.000	8.000	0
03	0.000	0.000	0.400	2
04	0.000	0.000	0.000	0
05	0.000	0.000	0.000	6
06	0.000	0.000	0.000	0
07	0.000	0.000	0.000	0
08	0.000	0.000	0.000	0

KEY IN NUMERALS.

شكل .. شاشة انهاء ضبط العدة لمحوري X و Z

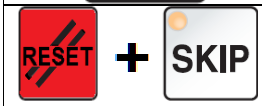
بالوصول لهذه الخطوة يكون تم قياس العدة في اتجاه محور X و محور Z

ثالثا : إيقاف تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turning

بعد قياس العدة في كلا النظامين يتم إيقاف تشغيل المخرطة

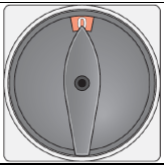
٤٦. قم بإرجاع العدة (وجه محور الدوران) الى نقطة أمان

٤٧. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .



٤٨. اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.

٤٩. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا



٥٠. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.

٥١. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور

تسجيل النواتج

جدول ١-١: قيم النقاط التي تم قراءتها من على الشاشة

رقم العدة	قياس صفر العدة	
	إحداثي X	إحداثي Z
T01	.....	.....
T02	.....	.....
T03	.....	.....
T04	.....	.....
T05	.....	.....

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند ادخال قيم موجبة أو قيم سالبة لأزاحه الإحداثيات عند العمل على المخرطة CNC

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يحدد نقطة صفر العدة و أهمية قياس العدة C على المخارط CNC.			
٣	يتمكن من قياس العدة أو ترحيل صفر العدة بدلالة نقطة المقدمة للحد القاطع للعدة على المخرطة CNC.			
٤	ضبط و اختيار اتجاه الحد القاطع للعدة عند التشغيل			
٥	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٣٧

توقيع المدرب

الاسم: ....   التوقيع: ....   التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

- التعرف على كيفية قياس العدة على المخرطة CNC
- التحكم في اختيار اتجاه الحد القاطع لعدة القطع عند التشغيل

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٢٠ دقائق:

- اختيار الحد القاطع لعدة القطع عند التشغيل على المخرطة CNC.
- تنفيذ ضبط وقياس العدة على المخرطة CNC.

ترحيل صفر الماكينة (قياس الشغلة Work shift) بدون تركيب عدة			
تدريب رقم	٩	الزمن	١٦ ساعات

أهداف

المقدرة على ترحيل/إزاحة صفر الماكينة (M) الى مكان مناسب على وجه الظرف أو على وجه الشغلة (W) بمعنى تحديد صفر الشغلة .

متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	قضيب اسطواني من الحديد أو النحاس أو الألمنيوم أو من مادة الأرتيلون بأبعاد مناسبة
الآت قطع المخارط	

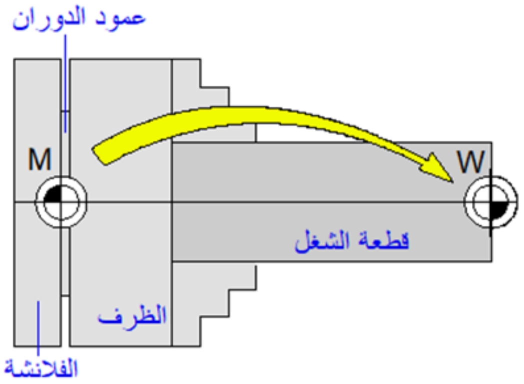
جدول رقم ٣٨

المعارف المرتبطة بالتدريب

إزاحة الصفر Zero-point offset لمخرطة CNC ماركة EMCO Turn

نظرا لوقوع نقطة صفر الماكينة M على الناحية الخلفية لمحور دوران ظرف المخرطة كما هو مبين بشكل ..... مما قد يصعب حسابات الحركة اذا تم اعتبار نقطة M كنقطة بداية تنسب اليها الأبعاد اثناء التشغيل. ولتجاوز هذا الوضع يستخدم ما يسمى ترحيل أو إزاحة نقطة الصفر Zero point offset، حيث يتم تحريك نظام المحاور وترحيل نقطة صفر الماكينة إلى موضع مناسب داخل مساحة تشغيل الماكينة كي يبدا منها تسجيل إحداثيات التشغيل. عند عمل البرنامج يمكن تعريف نقطة صفر واحدة عن طريق ادخال قيم إزاحة أو احداثيات نقطة صفر جديدة ليتم إزاحة نقطة صفر الماكينة M إلى نقطة صفر الشغلة W، حيث يتم العمل بها تلقائيا عند بداية تنفيذ البرنامج.

- يخزن في الكود G54 المسافة بين صفر الماكينة M و صفر الشغلة W و التي تمثل طول الخامة, و أيضا فائدة هذا الكود هو اعتماد حساب الأبعاد لقطعة الشغل من نقطة صفر الشغلة بدلا من نقطة صفر الماكينة عند تنفيذ برنامج القطع.

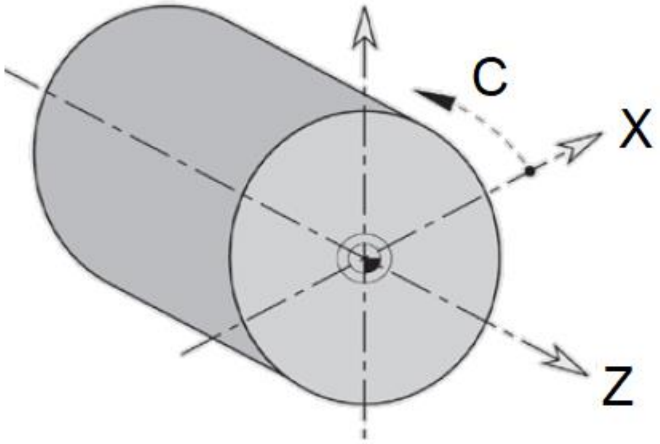


شكل رقم ٦٥: ترحيل صفر الماكينة الى صفر الشغلة

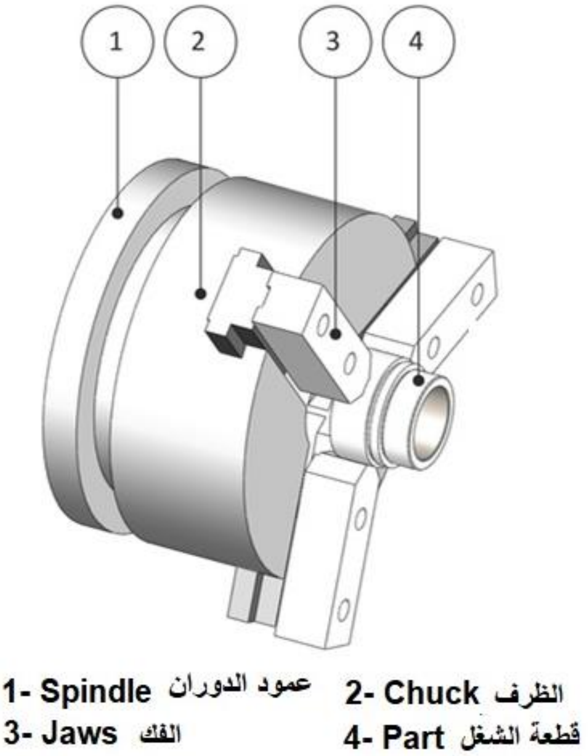
نظام البرمجة بمخارط CNC يعرف الحركة في خطوط مستقيمة أو بشكل دائري، و ترتبط الحركة الزاوية مرتبطة دائما بصفر المحور-C "C-axis zero point"

نقطة الأصل لنظام المحاور هي نقطة صفر الماكينة (M)

بعد عمل برمجة لترحيل نقطة الصفر تصبح هي نقطة صفر الشغلة (W)



شكل رقم ٦٦: محاور الحركة على قطعة الشغل



شكل رقم ٦٧: مكونات ظرف تثبيت المشغولات

نظام الإحداثيات على الشغلة وعلى المخرطة:

يتم تحديد أنظمة الإحداثيات التالية في موضعين مختلفين: (انظر شكل ١-٩)

١- نظام احداثيات على رسمة قطعة الشغل:

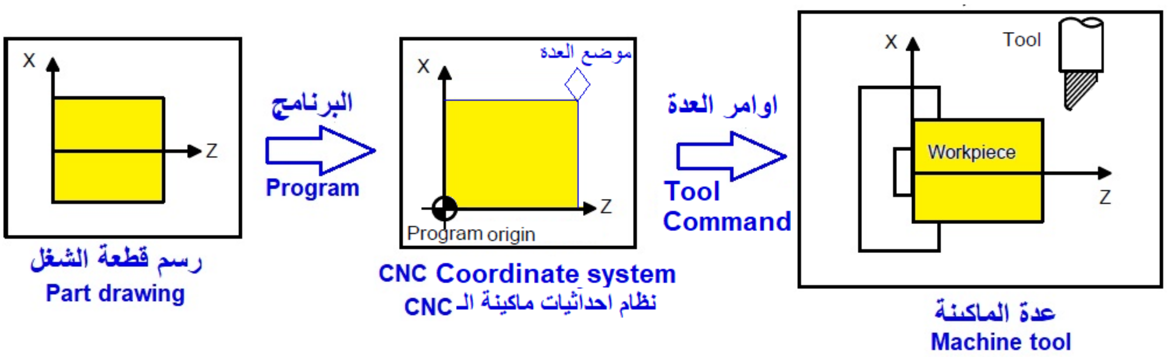
تتم كتابة نظام الإحداثيات على رسم الشغلة كما سيتم إدخالها في بيانات البرنامج، حيث تستخدم قيم موضع المحاور(مثلا X=-20, Z=-10) بالنسبة لنظام إحداثيات الرسمة.

٢- نظام الإحداثيات المحدد على المخرطة CNC

يتم إعداد نظام الإحداثيات على طاولة أداة الماكينة الفعلية. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق برمجة المسافة من الموضع الحالي للعدة tool إلى نقطة الصفر لإحداثيات النظام المقرر.

تتحرك أداة القطع طبقا للإحداثيات المحددة على الماكينة والمنشأة في برنامج الأوامر بالنسبة للإحداثيات الموقعة على رسم الجزء المراد تشغيله من اجل للحصول على الشكل المرسوم. لذلك من اجل تشغيل قطعة الشغلة كما هو محدد على الرسم، يجب ضبط نظامي الإحداثيات ليكونوا عند نفس الموضع.

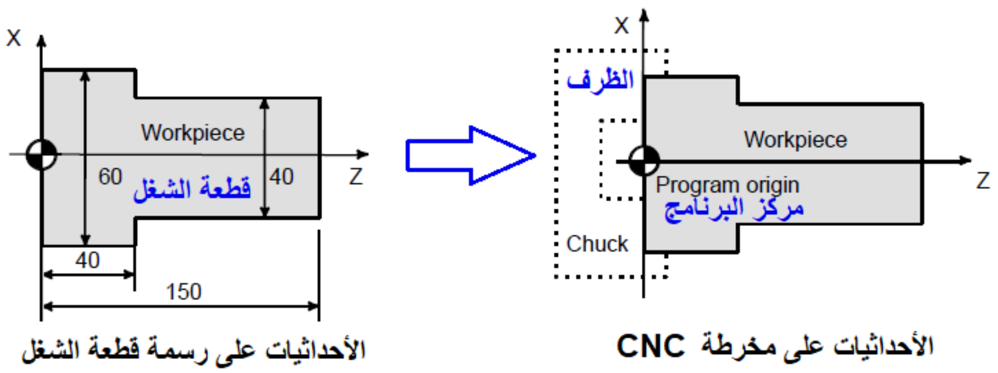
يبين الشكل التالي العلاقة بين احداثيات قطعة الشغل على الرسم واحداثياتها عند التنفيذ على المخرطة CNC



شكل رقم ٦٨: العلاقة بين احداثيات الرسم و الماكينة

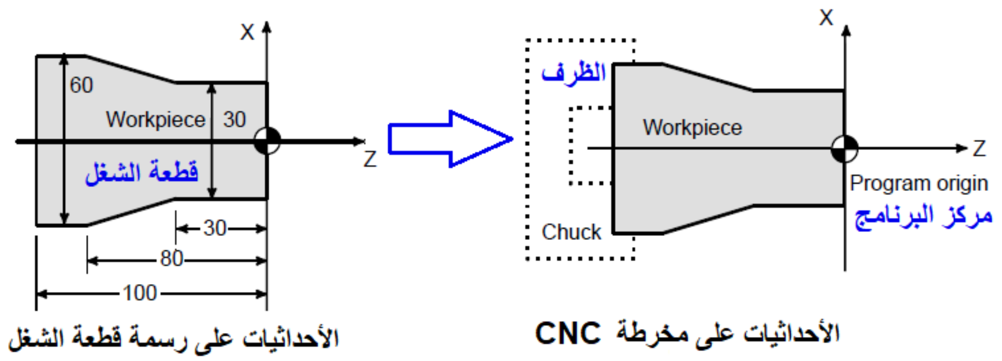
مثال: عند ضبط نظام الإحداثيات لكل من قطعة الشغلة و للمخرطة ال CNC ليكونوا عند نفس الموضع، في هذه الحالة يجب ضبط مركز برنامج التشغيل على حافة وجه ظرف المخرطة.

أولا: عند ضبط صفر الإحداثيات عند حافة ظرف المخرطة



شكل رقم ٦٩: ضبط صفر الإحداثيات عند حافة ظرف المخرطة

ثانيا: عند ضبط صفر الإحداثيات عند حافة قطعة الشغل



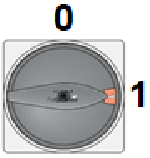
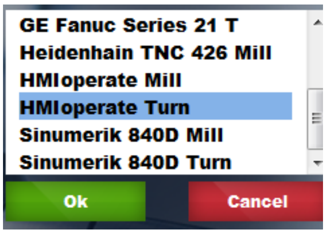
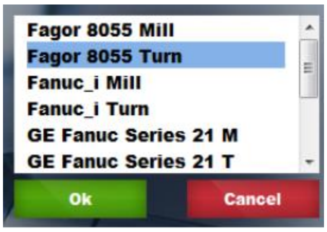
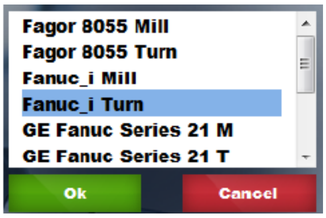
شكل رقم ٧٠: ضبط صفر الإحداثيات عند حافة الشغلة

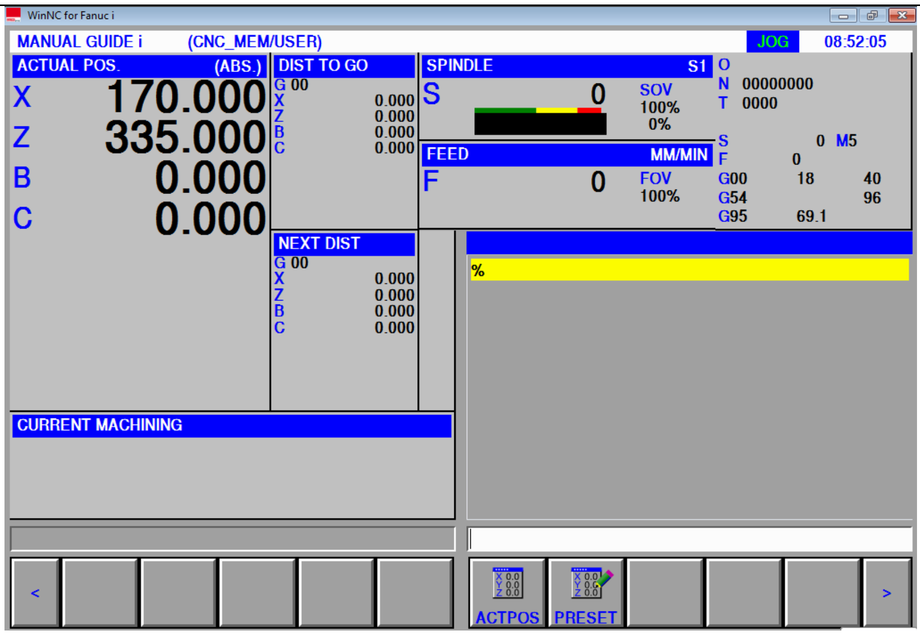
يستخدم الكود ..G53 X.. Z في المخرطة CNC ماركة Emco ليتم اختيار نظام الإحداثيات Selecting the machine coordinates system.

يجب استخدام G53 بالنظام المطلق للمحاور, و يتم تجاهل كود G53 في النظام النسبي للمحاور عند إزاحة نقطة صفر الماكينة M إلى نقطة صفر الشغلة W.

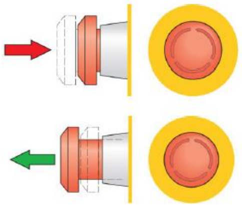
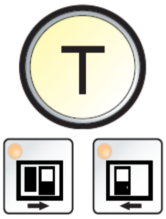
يستخدم الكود T0 (الغاء ترحيل المعدة) و الذى لا يجب ان يكون في نفس البلوك مع G53

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.	
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار	
أولا: تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC	
٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.	
٤. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر	
٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn	
  	
٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية	

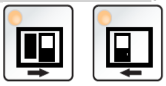
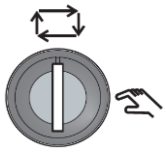
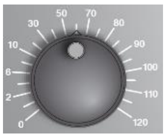
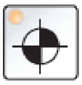
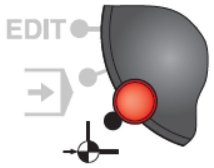
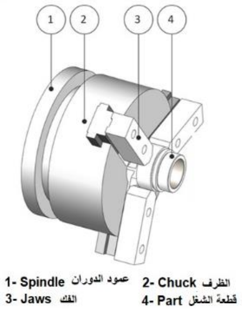
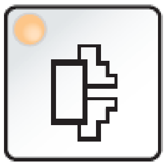


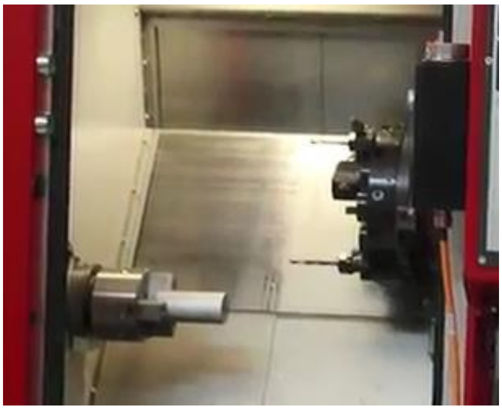
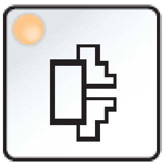
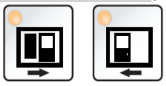
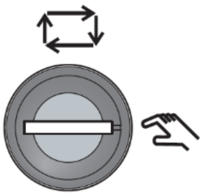
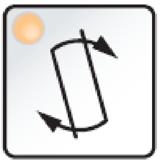
شكل الشاشة الافتتاحية لنظام التحكم فانوك

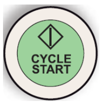
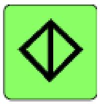
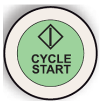
٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.	
٨. اضغط على مفتاح إعادة الضبط RESET لجعل وحدة التحكم NC متزامنة مع الماكينة و ليتم حذف جميع مخازن العمل المؤقتة و تهيئة نظام التحكم ليكون في الوضع الافتراضي وجاهز لتسلسل برنامج جديد.	RESET
٩. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل.	
١٠. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لمدة ثانية واحدة كي يتم تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة و توصيل التيار الكهربي للأجزاء الكهربية للماكينة.	

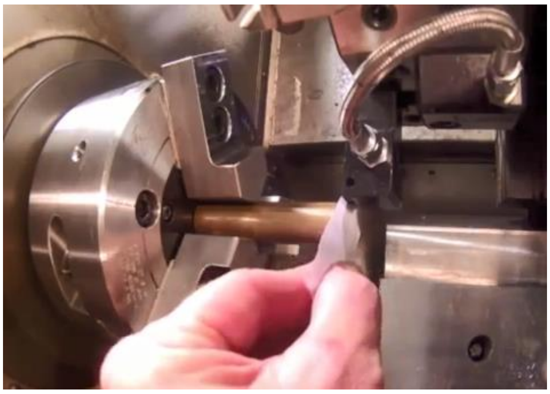
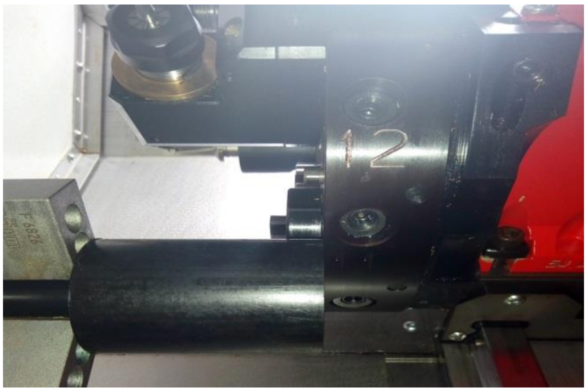
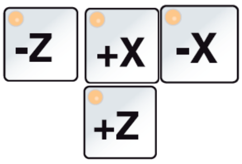
ثانيا: ضبط وضع المرجع reference لمكونات الماكينة قبل التشغيل

يجب اللجوء لوضع النقطة المرجعية reference point في كل مرة عند بداية يوم التشغيل أو في حالة التوقف الطارئ للماكينة باستخدام زر EMERGENCY STOP أو عندما تتوقف للماكينة أوتوماتيكيا عند حدوث تصادم وذلك لمعايرة نظام القياس بالماكينة. ويستخدم هذا الوضع ليقوم نظام التحكم بحساب المسافة بدقة بين نقطة صفر الماكينة M و النقطة المرجعية لمتثبت العدة N أو T من جديد.

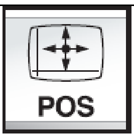
١١. اغلق باب المخرطة بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key). أو عن طريق مفتاح غلق الباب .	
١٢. اختر الوضع الأتوماتيكي عن طريق إدارة المفتاح المركب بهذا المتحكم.	
١٣. لف بكرة التغذية لتزيد معدل التغذية باستخدام المفتاح الدوار لتغيير قيمة التغذية (مثلا اختر ٨٠) سيتم عرض قيمة التغذية المحددة F بـ ٪ على الشاشة.	
١٤. حرك بكرة اوضاع التشغيل على وضع النقطة المرجعي Reference . ثم اضغط على مفتاح ضبط المرجعية أوتوماتيكيا  لتم ضبط مرجعية المحاور بالتوالي و بعد ذلك تضبط مرجعية برج العدة Tool changer أوتوماتيكيا. شاهد تحرك برج العدة ليلامس الحساسات و ستظهر قيمة X و Z على الشاشة و التي تبين بعد برج العدة عن نقطة المرجع و بالتالي تكون أجزاء الماكينة المتحركة قد تعرفت على موضعها عند بداية التشغيل. **ملحوظة**: يمكن تجاهل الخطوات (١١ الى ١٣) اذا طلب المدرب ذلك و كانت اوضاع الماكينة مضبوطة.	
ثالثا: تركيب الشغلة	
١٥. احضر قطعة شغل اسطوانية من مادة الأرتيلون أو قطعة معدنية من الألمنيوم أو النحاس ذات إبعاد مناسبة ليتم تثبيتها على الظرف شكل رقم ٧١: خامة قطعة الشغل **ملحوظة**: طول الخام =طول المنتج النهائي + الجزء المزال لتسوية السطح (من ٠,٥ الى ٢مم) + ١٤ مم تثبيت داخل الظرف + مسافة أمان بقيمة ١٠ مم	
١٦. ضع الشغلة امام فتحة الظرف وقم بالضغط مرة واحدة على زر فتح جهاز التثبيت (الماسك أو الكلابات) Clamping devices ليفتح و تضع الشغلة, ثم اضغط علية مرة أخري لربط و تثبيت الشغلة كما هو مبين بالشكل التالي.	اضغط مره للفتح  و اضغط ثانية للربط

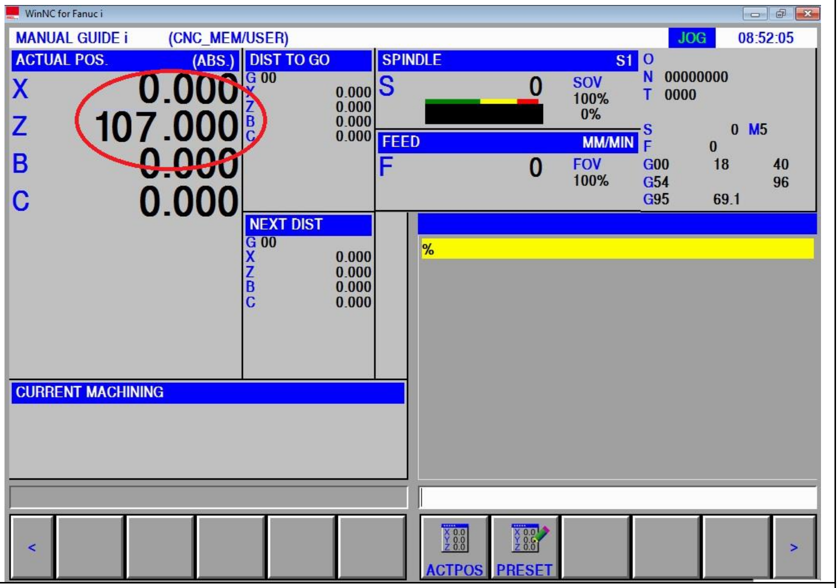
 شكل رقم ٧٢: تثبيت الشغلة بالظرف  شكل رقم ٧٣: الشغلة بعد التثبيت في الظرف	
١٧. اغلق باب المخرطة بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key). أو عن طريق مفتاح غلق الباب . ملحوظة: يمكن اهمال هذه الخطوة و العمل و باب الماكينة مفتوح في حالة الضبط النصف اتوماتيكي/يدوي.	
رابعا: استدعاء مكان خالي على برج العدة في وضع التشغيل وملامسة الشغلة	
أ- نظام فانوك Fanuc	
١٨. اختر وضع تشغيل (نصف اتوماتيكي/يدوي) من المفتاح متعدد الأنظمة، ليتم إدخال البلوكات يدويا عن طريق لوحة التحكم أو اضغط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل اليدوي HAND ملحوظة: باستخدام الوضع اليدوي، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.	
١٩. قم باستدعاء جيب عدة فارغ بالضغط على زر تدوير برج العدة حتى يظهر امامك المكان الذي تريد تركيب العدة به. بأن تكتب مثلا T9 (مكان خالي من العدة) **ملحوظة**: يوجد ١٢ مكان لتركيب العدد بالمخارط ماركة EMCO والموضع رقم ١٢ محجوز عادة لعدة المرجع (3D probe) - أذا تم تفعيل زر " AUX ON" في نفس الوقت, سيعود للخلف بموضع/حركة واحدة	

<table>
<tr>
<td>٢٠. يتم الضغط على مفتاح بدء دورة القطع  في نظام فانوك أو مفتاح سينوميرك أو اضغط على  لتشغيل البرنامج في نظام فاجور</td>
<td>

 </td>
</tr>
<tr>
<td>٢١. اضغط على مفتاح JOG لتحريك المحاور الخطية X , Z يدويا</td>
<td> </td>
</tr>
<tr>
<td>٢٢. اضغط مفاتيح تحريك المحاور و و لتحريك منزلقة برج العدة ، بحذر حتى يلامس سطح الجيب (المحطة) الفارغ ببرج العدة مع <u>وجه الشغلة</u> .
- او يمكنك تفعيل جهاز الريموت بالضغط على زر و تحريك برج العدة باستخدامه.


ملحوظة:
- يمكن استخدام ورقة أو فيلر Filler للتأكد من الملامسة.
- يجب الحظر من اصطدام ايه عدة مركبة ببرج العدة مع الظرف عند تحريك البرج ليلامس الشغلة.</td>
<td>
 </td>
</tr>
</table>

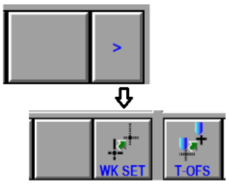
٢٣. اضغط مفتاح اظهار الوضع POS حتى تظهر قيم Z الحالية على الشاشة (سجل القيمة في جدول النتائج في الخانة الاولى)



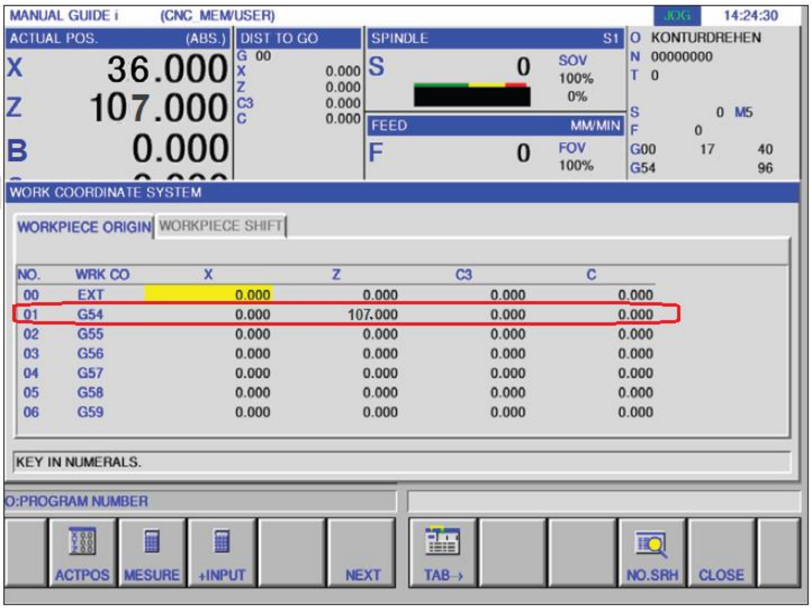


خامسا: تحديد صفر الشغلة على وجه الشغلة

٢٤. اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر نظام احداثيات الشغلة WK SET , ستظهر الشاشة التالية و التي تبين صفحة إزاحة الصفر



ملحوظة: زر WK SET يفتح نافذة احداثيات الشغلة في كل الأوضاع التالية

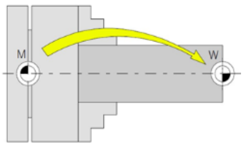


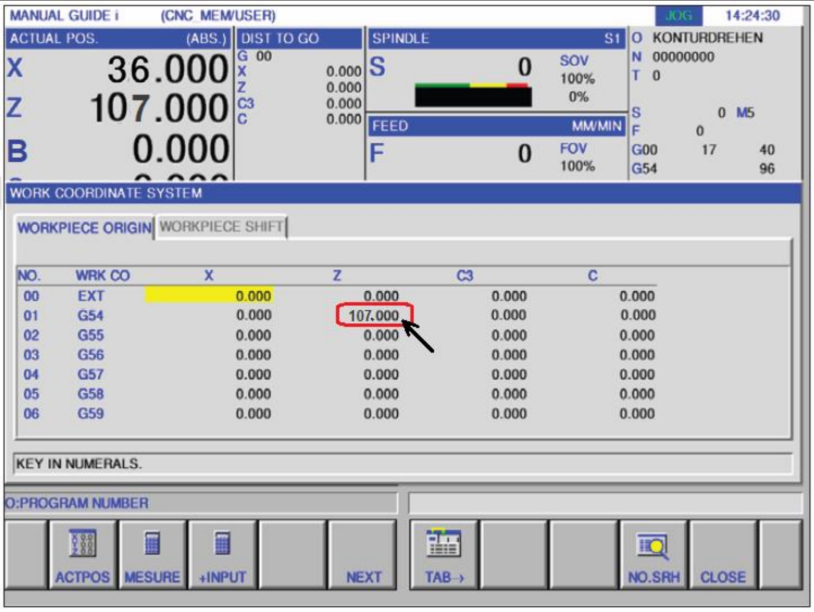
NO.	WRK CO	X	Z	C3	C
00	EXT	0.000	0.000	0.000	0.000
01	G54	0.000	107.000	0.000	0.000
02	G55	0.000	0.000	0.000	0.000
03	G56	0.000	0.000	0.000	0.000
04	G57	0.000	0.000	0.000	0.000
05	G58	0.000	0.000	0.000	0.000
06	G59	0.000	0.000	0.000	

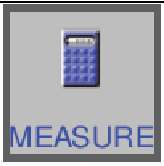
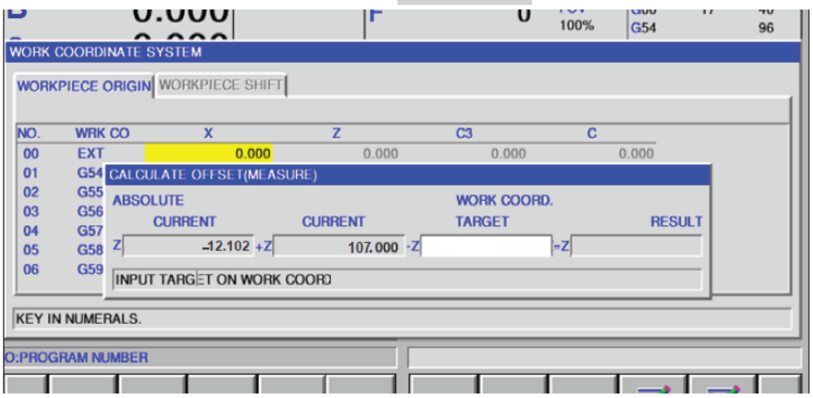
شكل رقم ٧٤: ضبط صفر الشغلة في نظام فانوك

٢٥. تحرك بالمؤشر الى مكان إدخال قيمة Z في السطر الخاص بالكود G54 و انقر بالماوس فوقه لتفعيله.

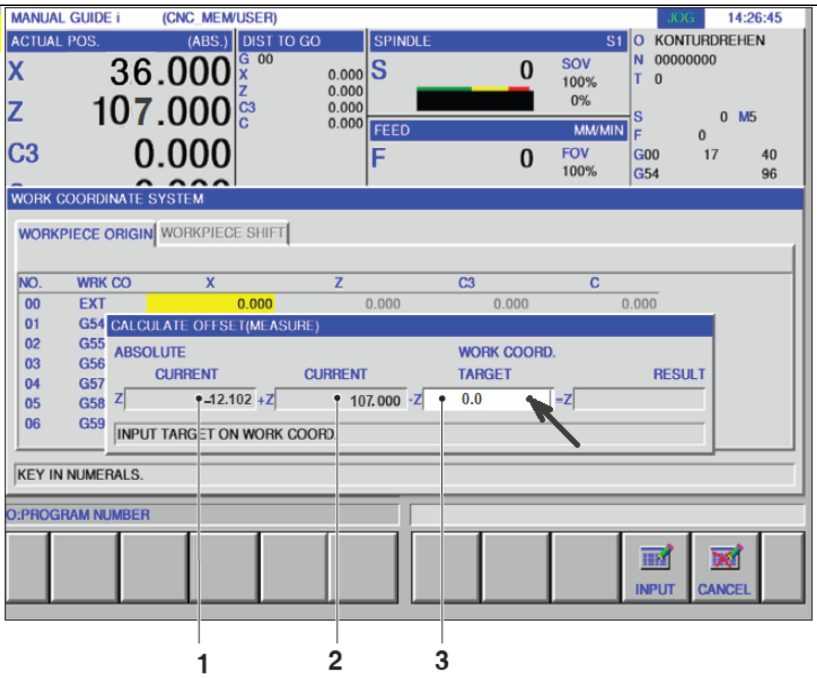
ملحوظة: يخزن في الكود G54 المسافة بين صفر الماكينة M و صفر الشغلة W و التي تمثل طول الخامة.



<table>
<tr>
<td></td>
<td>

شكل رقم ٧٥: تفعيل قيمة Z المنسوبة الى نقطة صفر الماكينة M</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>(الطريقة الأولى)</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>٢٦. اضغط زر Measure لتظهر الشاشة التالية


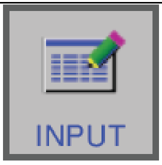
شكل رقم ٧٦: ..شاشة تنفيذ قياس صفر الشغلة</td>
</tr>
<tr>
<td>Target=0.0</td>
<td>٢٧. اكتب صفر ٠,٠ في خانة الهدف Target كما في شكل ....</td>
</tr>
</table>



شكل رقم ٧٧: ادخال قيمة صفر في خانة Target

ملحوظة: يقوم امر measure بأجراء الحسابات التالية داخل وحدة المعالجة

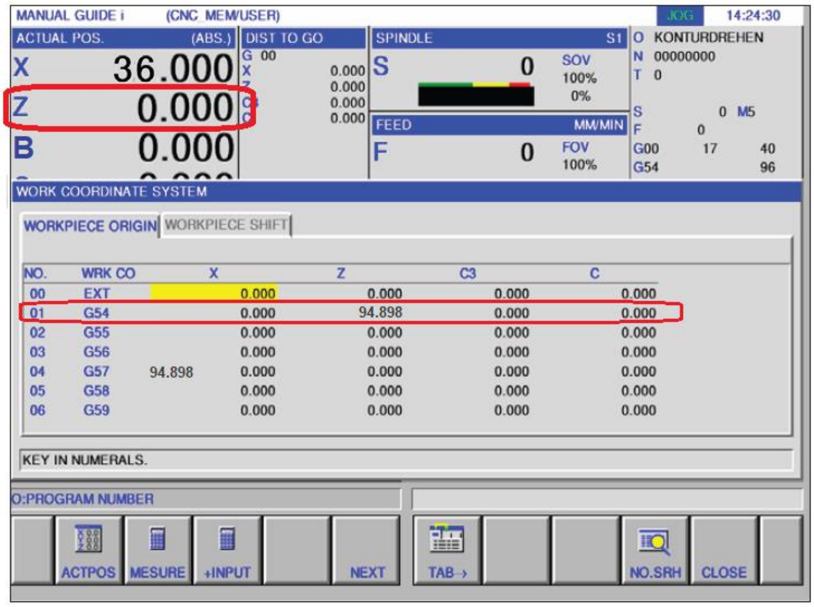
Current value (1) of the absolute coordinates + current setting (2) - target value for the working coordinates (3).



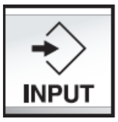
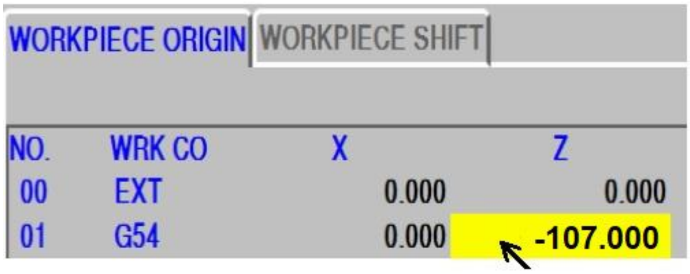
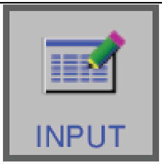
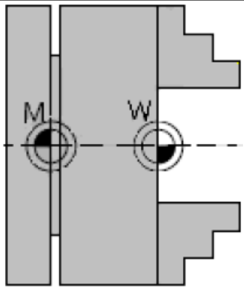
أو من على لوحة التحكم

٢٨. اضغط Input لتنفيذ عملية القياس, قم سجل قيمة Z الظاهرة في سطر الكود G54 بجدول النتائج

ثم لاحظ تغير قيمة Z في البيانات الظاهرة على الشاشة Actual position لتصبح (Z=0.000) و بذلك يكون قد تم تحديد صفر الشغلة.



و بالوصول لهذه الخطوة سيتم تنسيب احداثيات الحركة الى نقطة صفر الشغلة W.

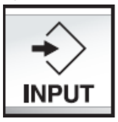
٢٩. بعد الانتهاء من تحديد صفر الشغلة, اضغط على +Z لإبعاد برج العدة عن سطح الشغلة في اتجاه محور Z	
(الطريقة الثانية) بعد الخطوة ٢٤	
 ٢٥ - في خانة Z اضف اشارة سالب للرقم ثم اضغط وبذلك تصبح جميع قراءات Z (في هذا المثال ١٠٧-) بعد ذلك منسوبة إلى وجه الشغلة (النقطة W) بدلا من نقطة صفر الماكينة (النقطة M) 	
٢٦- بعد الانتهاء من تحديد صفر الشغلة, اضغط على +Z لإبعاد برج العدة عن سطح الشغلة في اتجاه محور Z	
سادسا: تحديد صفر الشغلة على وجه الظرف بنظام فانوك	
ملحوظة: لتحريك وإزاحة صفر الماكينة (M) الى وجه الظرف يتم تنفيذ الخطوات السابقة حتى الخطوة رقم ٢١.	

٢٢- اضغط مفاتيح تحريك المحاور -X و -Z لتحريك منزلقة برج العدة للمحاور Z, X، بحذر حتى يلامس سطح برج العدة مع <u>وجه الظرف</u>, مع مراعاة استخدام ورقة أو فيلر Filler لتجنب الخدش و للتأكد من الملامسة

٢٣- اضغط مفتاح اظهار الوضع POS حتى تظهر قيم Z الحالية على الشاشة (سجل القيمة في جدول النتائج تحت ملحوظة صفر الظرف)

٢٤- اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر WK SET , ستظهر شاشة كالمبينة بالجزء السابق و التي تبين صفحة إزاحة الصفر

٢٥- تحرك بالمؤشر الى مكان إدخال قيمة Z ثم أكتب قيمة Z بالسالب في G54 ثم نضغط

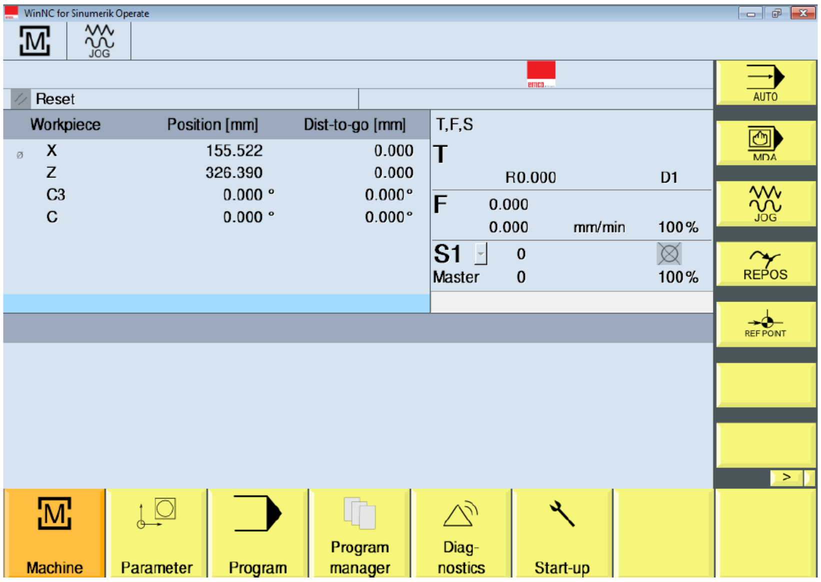


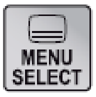
٢٦- وبذلك تصبح جميع قراءات Z بعد ذلك منسوبة إلى **وجه الظرف** (النقطة W) بدلا من نقطة صفر الماكينة (النقطة M)

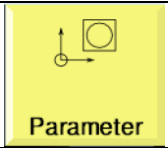
ب- نظام سينوميرك

في حالة نظام التحكم Sinumerik نختار HMI Operate Turn و تنفذ الخطوات كما هي من الخطوة ١ الى ٢٠ بعد تحديد نظام التشغيل

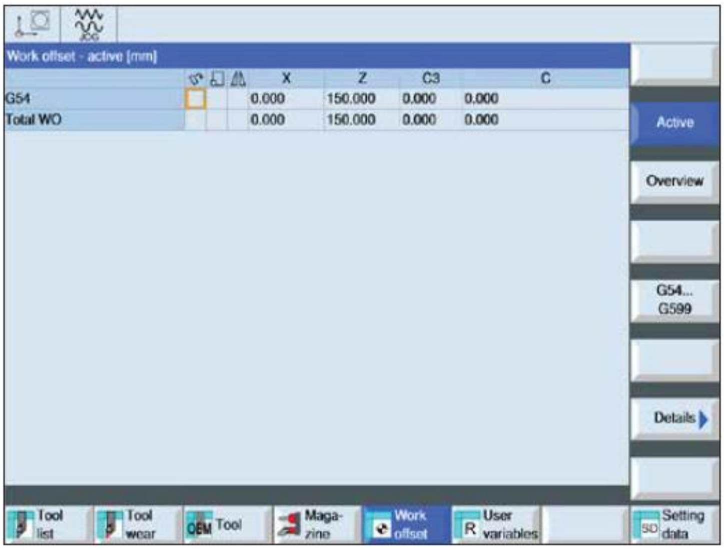
<table>
<tr>
<td>
٢١- اختر و ضع اختيار القائمة Menu select من لوحة المفاتيح أو ضع مؤشر الفأرة على الشريط السفلى للشاشة الرئيسية، ثم اضغط على الزر الأيمن للفأرة سوف تظهر الشاشة التالية



شكل... شاشة اختيار قوائم التشغيل والإعدادات
</td>
<td>


</td>
</tr>
<tr>
<td>٢٢- اختر زر Parameter من اسفل يسار الشاشة</td>
<td>


</td>
</tr>
<tr>
<td>
٢٣- اختر زر ترحيل صفر الشغلة Work offset لتظهر الشاشة التالية



شكل ... شاشة ترحيل صفر الشغلة
</td>
<td>

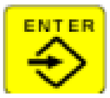
</td>
</tr>
<tr>
<td>٢٤ - تحرك بالمؤشر الى مكان إدخال قيمة Z في السطر الخاص بالكود G54 و انقر بالماوس فوقه لتفعيله ، ثم ادخل القيمة الظاهرة على الشاشة بالموجب ثم اضغط.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

٢٥- بعد الانتهاء من تحديد صفر الشغلة, اضغط على +Z لإبعاد برج العدة عن سطح الشغلة في اتجاه محور Z

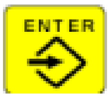
أ- نظام فاجور Fagor Turn

في حالة نظام التحكم Fagor نختار Fagor 8055 Turn و تنفذ الخطوات كما هي من الخطوة ١ الى ٢٢ بعد تحديد نظام التشغيل

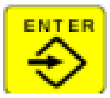
٢٣. تحرك بالمحاور واعمل تلامس مع وجه الخامة ثم اكتب Z ثم



٢٤. اضغط على مفتاح Z ثم

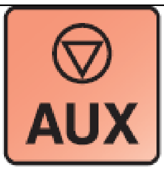
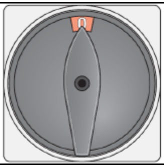


ثم



*لاحظ تغير قيمة Z لتصبح 0 وبذلك يكون قم ترحيل نقطة الصفر لتصبح على وجه الشغلة

سابعا: إيقاف تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC lathe

٢٨- قم بإرجاع العدة (وجه محور الدوران) الى نقطة أمان لبداية اغلاق الماكينة بشكل آمن.	
٢٩- أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .	
٣٠- اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	
٣١- أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا	
٣٢- ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٣٣- اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

تسجيل النواتج

م	١	٢	٣	٤	٥
Z	....	....	....	....	....

جدول رقم ٣٩: قيم النقاط التي تم قراءتها من على الشاشة

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند تنفيذ خطوات تحديد صفر الشغلة على المخرطة CNC

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يحدد على كل النقاط المرجعية على المخارط CNC.			
٣	يحدد نقاط الصفر المختلفة لماكينات المخارط الـ CNC وتحديد العلاقة بين كل منها.			
٤	ينفذ وضع الحركة اليدوي باستعمال الوضع Jog ويتحكم في اتجاه الحركة بإدخال قيم احداثيات موجبة باستخدام مفاتيح +Z و +X و قيم احداثيات سالبة -Z و -X			
٥	ترحيل/إزاحة صفر الماكينة (M) الى مكان مناسب على وجه الظرف أو على وجه الشغلة (W).			
٦	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٧	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٤٠

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

- ترحيل صفر الشغلة على احداثيات الحركة في المخرطة CNC
- التحكم في اتجاه الحركة المخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- يضبط صفر الشغلة و يحدد اتجاهات محاور الحركة على للمخارط CNC و تطبيق قاعدة اليد اليمنى المخرطة CNC بشكل سليم.
- تنفيذ وضع الحركة اليدوي JOG, إدخال قيم احداثيات موجبة و سالبة باستخدام مفاتيح التحكم بالمخرطة CNC.

ترحيل صفر الماكينة (قياس الشغلة) مع وجود عدة قطع مقاسة			
تدريب رقم	١٠	الزمن	٨ ساعات

أهداف

تحديد صفر الشغلة (W) مع وجود قلم قطع للمخارط المبرمجة بالحاسب CNC..

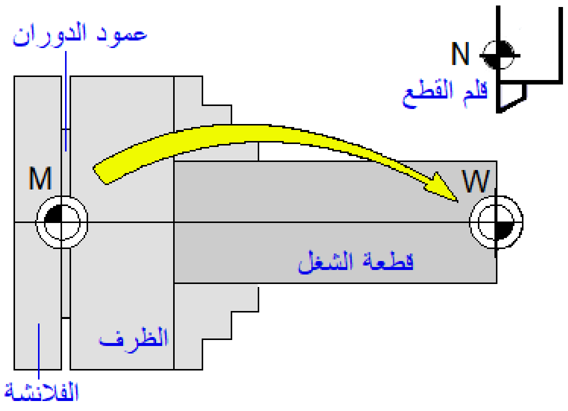
متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	قضيب اسطواني من الحديد أو النحاس أو الألمنيوم أو من مادة الأرتيلون بأبعاد مناسبة
الآت قطع المخارط	

جدول رقم ٤١

المعارف المرتبطة بالتدريب

يتلخص تحديد صفر الشغلة في تحديد احداثي محور Z فقط, حيث يتم تحريك قلم الخراطة حتى يلامس سطح الشغلة و بالتالي تكون هي نقطة صفر الشغلة ووضع (Z=0) أما اذا كان سطح الشغلة غير مستوى فيتم اخذ قيمة تسوية السطح في الاعتبار مثلا تسوية بقيمة ٢ مم فتكون قيمة (Z=2) في الطريقة الأتوماتيكية مع تركيب عدة

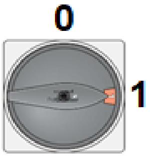


شكل رقم ٧٨: ترحيل صفر الماكينة الى صفر الشغلة بوجود عدة القطع

خطوات تنفيذ التدريب

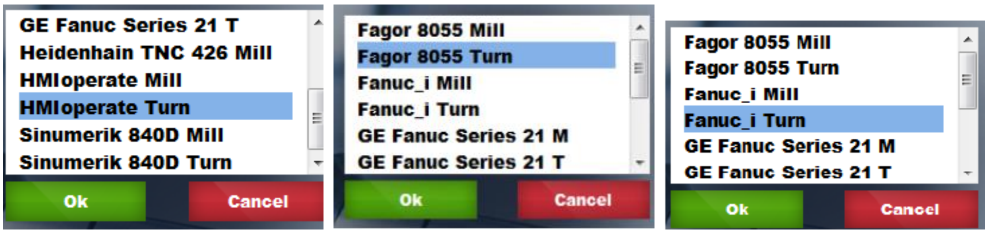
١. تطبق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.
٢. افتح خط الهواء الخارج من الكمبريسور للماكينة و تأكد من ان قيمة الضغط المقروءة هي ٦ بار
أولاً: تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC

٣. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1) لتوصيل التيار الكهربي للماكينة.

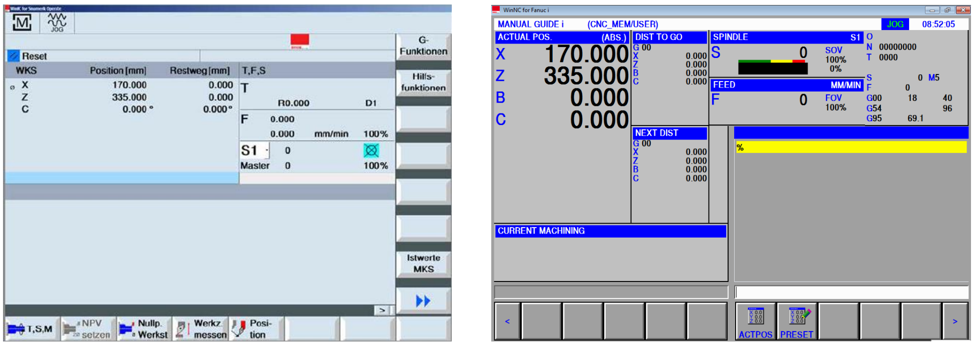


٤. انتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة
ملحوظة: في حالة ضبط كلمة سر Password اضغط على الأزرار (ALT+CTRL+DEL) معا لإدخال كلمة السر

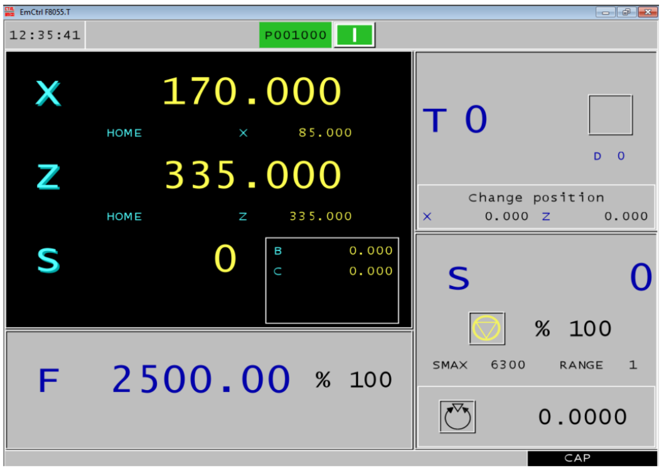
٥. اختر نظام البرمجة المطلوب للمخارط باستخدام الماوس مثلا نظام (FANUC_i Turn) أو يمكنك اختيار أي نظام مثل HMI Operate Turn الخاص بسينوميرك Sinumerik أو نظام تحكم فاجور Fagor 8055 Turn



٦. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية حسب اختيار نظام التحكم (Fanuc or Sinumerik), سجل القيم الحالية لـ X وZ في جدول النتائج

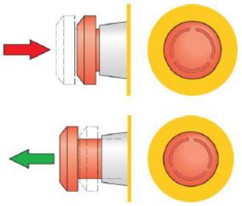


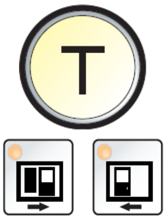
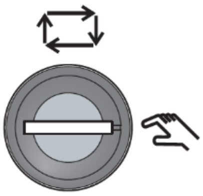
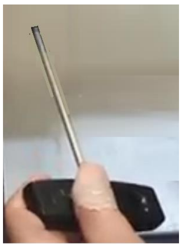
شكل .... القيم الحالية لـ X وZ على شاشة بدء التشغيل من نظامي Fanuc وسينوميرك

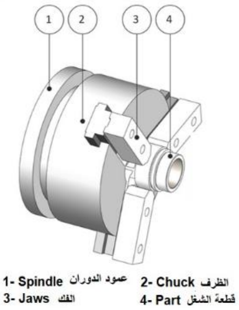
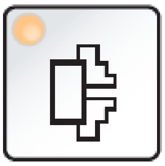
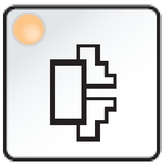


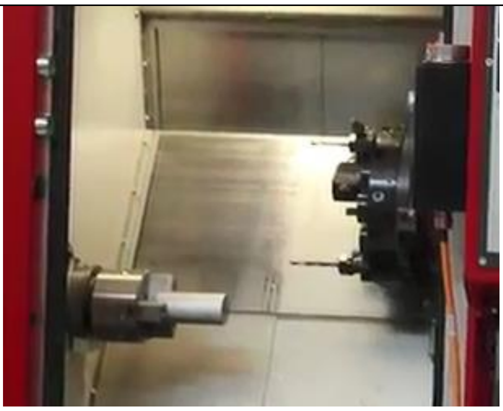
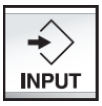
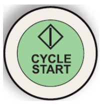
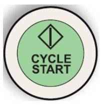
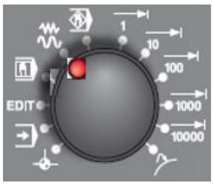
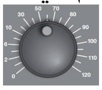
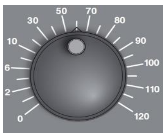
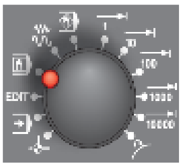
شكل .... شاشة البرنامج لماكينة نظام Fagor

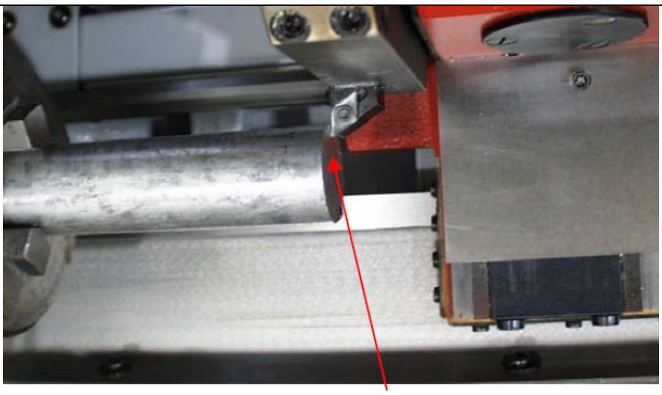
٧. أسحب مفتاح الطوارئ الخاص بتوصيل الكهرباء الى الماكينة للخارج , تتم هذه الخطوة للتأكد من عمل مفتاح الطوارئ وجاهزيته في حالة حدوث حالات طارئة حيث يتم الضغط علية للداخل لفصل الكهرباء عن وحدة التشغيل.



٨. اضغط على مفتاح إعادة الضبط RESET لجعل وحدة التحكم NC متزامنة مع الماكينة و ليتم حذف جميع مخازن العمل المؤقتة و تهيئة نظام التحكم ليكون في الوضع الافتراضي وجاهز لتسلسل برنامج جديد.	
٩. يتم اختبار صحة عمل مفتاح الأمان للباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) وفتح و إغلاق الباب أو عن طريق مفاتيح غلق و فتح الباب و بذلك يتم التأكد من جاهزية الماكينة للعمل.	
١٠. أضغط على مفتاح الاستعداد للتشغيل AUX-ON لمدة ثانية واحدة كي يتم تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة و توصيل التيار الكهربي للأجزاء الكهربية للماكينة.	
ثانيا: استدعاء مكان خالي على برج العدة و تركيب قلم القطع	
١١. اختيار وضع تشغيل (نصف اتوماتيكي/يدوي) من المفتاح متعدد الأنظمة، ليتم إدخال البلوكات يدويا عن طريق لوحة التحكم أو اضغط مفتاح العمليات الخاصة على وضع التشغيل النصف اتوماتيكي/اليدوي HAND ملحوظة: باستخدام الوضع النصف اتوماتيكي/اليدوي، يمكن إجراء حركات في وضع Jog Mode عندما يكون الباب الجرار مفتوحا.	
١٢. احضر رأس حامل Tool holder عدة يناسب نوع القلم و الوظيفة المطلوب لها و اربط قلم القطع حسب وضع القطع المطلوب بأحد الأوضاع المبينة بشكل .... شكل .. وضع قلم القطع داخل رأس حامل العدة	
١٣. ركب حامل العدة و القلم في المكان المناسب في برج العدة (في هذا التدريب تم اختيار قلم قطع) و نظرا لأنه من العدد الثابتة التي لا تدور في مكانها فسيتم تركيبه في احد جيوب العدة ذات الرقم الزوجي (رقم ٢ مثلا).	
١٤. احضر المفتاح السداسي الخاص بربط و فك العدة و هو احد أنواع مفاتيح الألنكيات Alankey. هذا المفتاح يتم توريده مع الماكينة.	
١٥. نظف العدة من الرائش و الزيوت باستخدام فوطة تنظيف حتى لا تتجمع داخل حامل العدة و سجل ما تلاحظه في جدول المشاهدات.	

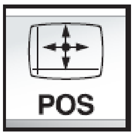
١٦. ادخل العدة في الجيب رقم ٢ ببرج العدة و يجب مراعاة ان يكون الدليل الموجود في مثبت عدة القطع مكافئ الفراغ الموجود بجيب برج العدة هذا الدليل يستخدم لتركيب العدة في الوضع الصحيح. شكل رقم ٧٩: قلم القطع بعد تركيبة ببرج العدة	
ثانيا: قياس طول الشغلة وتركيبها	
١٧. احضر قطعة شغل اسطوانية من مادة الأرتيلون أو قطعة معدنية من الألمنيوم أو النحاس ذات إبعاد مناسبة ليتم تثبيتها على الظرف شكل رقم ٨٠: خامة قطعة الشغل	
١٨. قم بقياس طول الشغلة باستعمال قدمه ذات ورانية، افترض ان طول الشغلة المقاس = ٦٠ مم وقطر الشغلة هو **(29.425 مم)** **ملحوظة**: طول الخام = طول المنتج النهائي المطلوب + الجزء المزال لتسوية السطح (من ١ الى ٢مم) + ١٥ مم تثبيت داخل الظرف + مسافة أمان بقيمة ١٠ مم	
١٩. ضع الشغلة امام فتحة الظرف وقم بالضغط مرة واحدة على زر فتح جهاز التثبيت (الماسك أو الكلابات) Clamping devices ليفتح و تضع الشغلة, ثم اضغط علية مرة أخري لربط و تثبيت الشغلة كما هو مبين بالشكل التالي. شكل رقم ٨١: تثبيت الشغلة بالظرف	اضغط مره للفتح  و اضغط ثانية للربط 

 شكل رقم ٨٢: الشغلة بعد التثبيت في الظرف **ملحوظة**: يمكن قياس الجزء الظاهر من الشغلة بعد تركيبها في الظرف باستخدام قدمة ذات ورانية للتحقق من طولها الحقيقي وذلك لتفادي تصادم القلم بالشغلة.	
ب- في حالة نظام التحكم Fanuc نختار Fanuc_i Turn	
٢٠. اختر وضع التشغيل النصف اتوماتيكي MDA ليتم إدخال البلوكات (المقاطع) عن طريق لوحة التحكم	
٢١. ثم اضغط مفتاح لإظهار صفحة البرنامج	
٢٢. اكتب في البرنامج T1010 ثم الضغط على  أو لإدخال البيانات	
٢٣. يتم الضغط على مفتاح بدء دورة القطع 	
٢٤. تأكد من ان تفعيل وضع على وضع	
٢٥. اضغط مفاتيح تحريك المحاور و لتحريك منزلقة برج العدة في اتجاه محور Z, X، بحذر حتى يتلامس طرف العدة مع وجه الشغلة في اتجاه محور Z، يمكنك التحكم في سرعة الحركة باستخدام زر تزويد أو تقليل سرعة التغذية  و يفضل تقليل السرعة كلما اقتربنا من الشغلة و يمكن استخدام مفتاح الخطوة Steps عند الأقتراب من الشغلة.	  

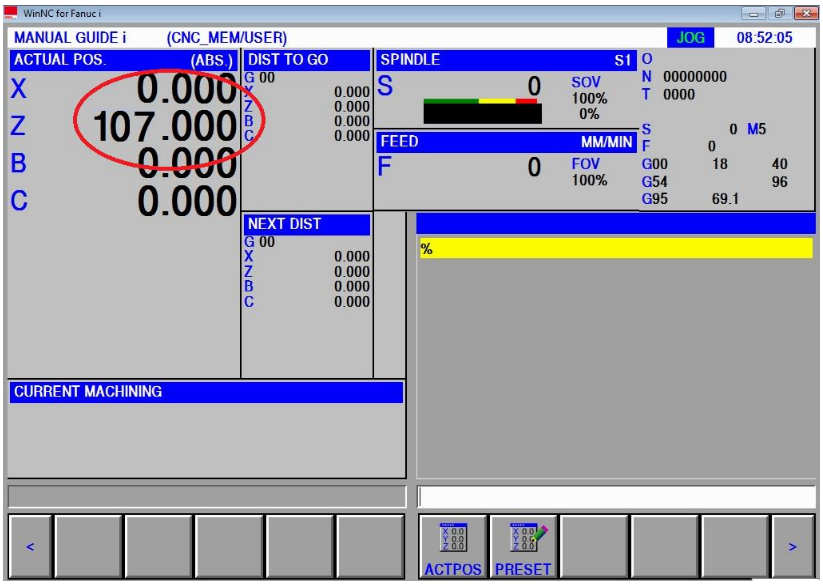


شكل ... ملامسة طرف عدة القطع لوجه الشغلة

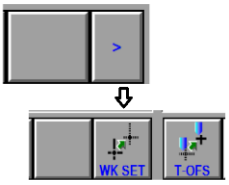
ملحوظة: يمكن استخدام ورقة أو فيلر Filler للتأكد من الملامسة



٢٦. اضغط مفتاح اظهار الوضع POS حتى تظهر قيم Z الحالية على الشاشة (سجل القيمة في جدول النتائج تحت ملحوظة صفر الشغلة)

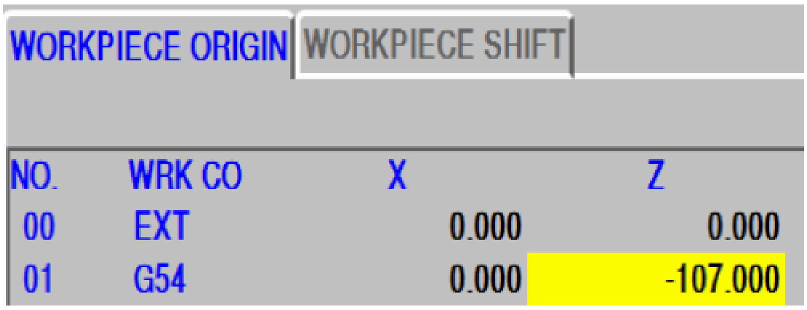


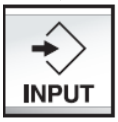
شكل .... اظهار قيمة Z



٢٧. اضغط السهم الأيمن أسفل يمين على الشاشة ثم اضغط زر WK SET , ستظهر الشاشة التالية و التي تبين صفحة إزاحة الصفر.

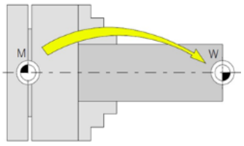
ملحوظة: يمكن الضغط على زر للوصول لشاشة ضبط صفر الشغلة



٢٨. تحرك بالمؤشر الى مكان إدخال قيمة Z ثم أكتب قيمة Z بالسالب في G54 ثم اضغط 

وبذلك تصبح جميع قراءات Z بعد ذلك منسوبة إلي **وجه الشغلة** (النقطة W) بدلا من نقطة صفر الماكينة (النقطة M)

ملحوظة: يمكن ادخال قيمة Z=0 في خانة Z

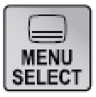


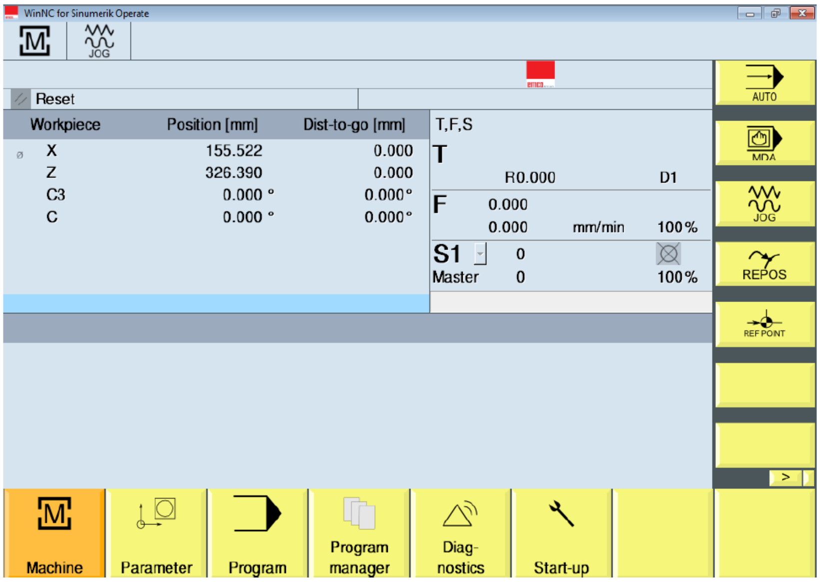
٢٩. اضغط على لإبعاد برج العدة عن سطح الشغلة في اتجاه محور Z

ت- نظام سينوميرك Sinumerik Shop turn

في حالة نظام التحكم Sinumerik نختار HMI Operate Turn و تنفذ الخطوات كما هي من الخطوة ١ الى ١٩ بعد تحديد نظام التشغيل

٢٠. اختر و ضع اختيار القائمة من لوحة المفاتيح أو ضع مؤشر الفأرة على الشريط السفلى للشاشة الرئيسية، ثم اضغط على الزر الأيمن للفأرة سوف تظهر الشاشة التالية





شكل رقم ٨٣: شاشة اختيار قوائم التشغيل والإعدادات

٢١. انقر بالماوس على زر Program

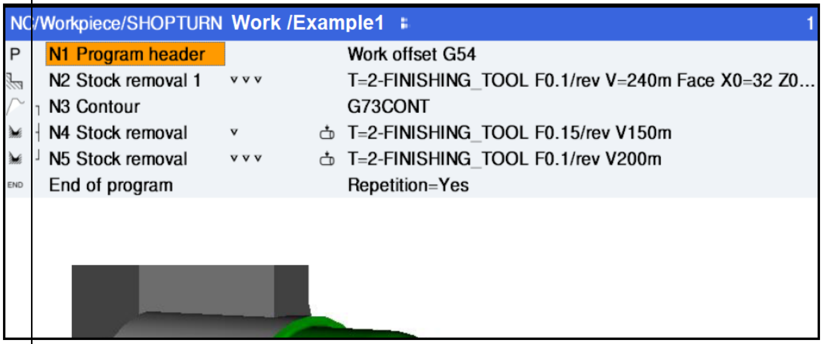
أو اختر مباشرة مفتاح Program من لوحة مفاتيح التحكم لنظام سينوميرك

أو اختر

٢٢. اختر فتح ملف جديد NEW من على يمين الشاشة

٢٣. اختر تشغيل خراطة Shop Turn

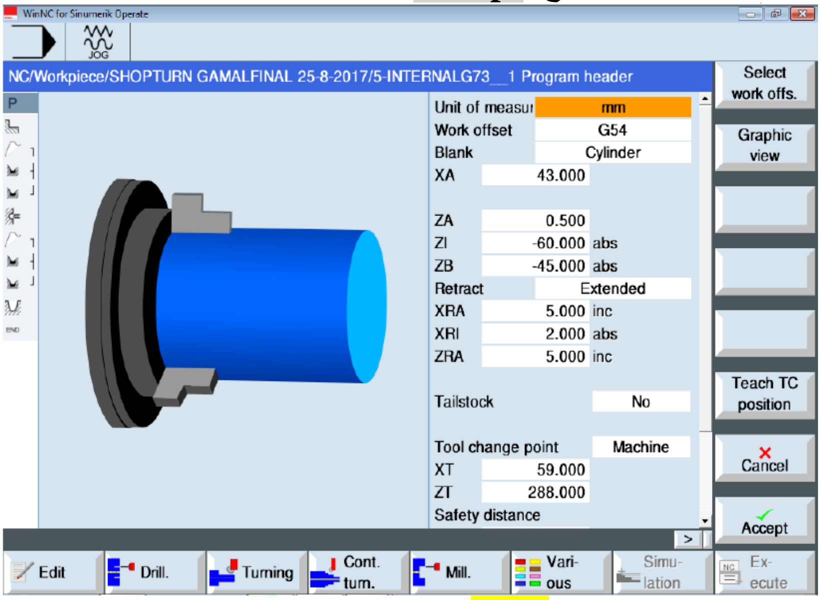
٢٤. ادخل اسم البرنامج Example1 في مجلد خاص على ذاكرة الجهاز واضغط Enter ثم اختر Accept من اسفل يمين الشاشة ، لتفتح الشاشة التالية



ملحوظة: يتم اختيار السهم الأيمن لفتح المجلدات Folder/directory والبرامج المطلوبة من ذاكرة الحاسب، كما يتم استخدام السهم الأيسر لغلق المجلدات و البرامج.

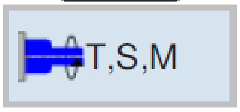
٢٥. اختر بالفأرة قائمة رأس البرنامج Program Header و عدل بيانات الشغلة (باختيار ترحيل نقطة الصفر و قياسات خامة التصنيع و المعاملات و وحدات القياس مم أو بوصة, مستوى التراجع أو الابتعاد retraction , و المسافة الأمنة و اتجاه دوران للتشغيل).

ثم سجل بيانات الشغلة المتاحة في الورشة (مثلا: كما في الأبعاد الظاهرة على الشاشة التالية) وبعد الانتهاء اضغط على مفتاح **Accept**

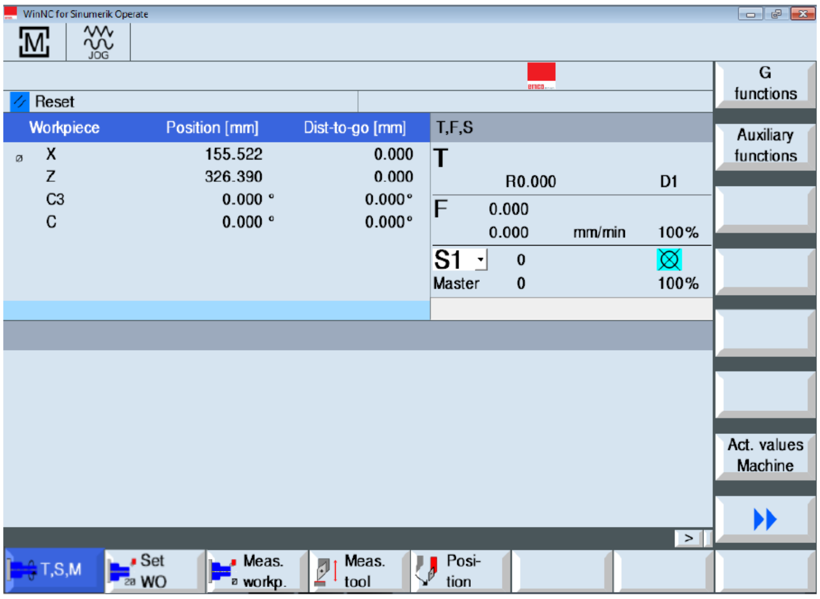


شكل ... شاشة بيانات الشغلة

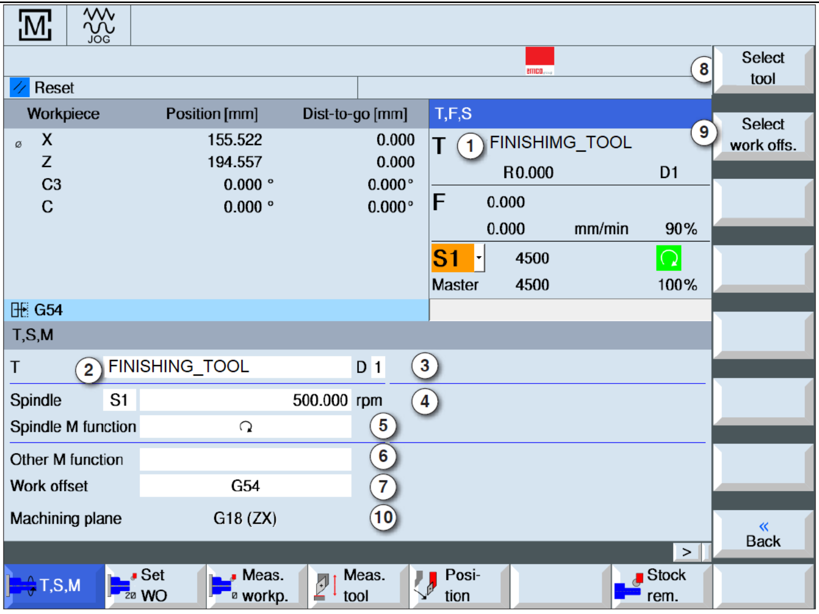
SEQ.	PARMETERS	المعاملات
1	UNIT MEASURE	وحدة القياس وتكون بالملليميتر
2	WORK OFFSET	صفر الشغلة والبرنامج
3	BLANK	شكل خامة الشغلة اسطوانى او مكعب او انبوبة اومتعدد الاضلاع منتظم نختار اسطوانى
4	XA	اكبر قطر للخامة ويكون 32 مللى
5	ZA	قيمة التسوية ويكون 0.5 مللى
6	Z1	طول الخامة بالكامل ويكون بالسالب - 60 مللى
7	ZB	طول بروز الخامة عن المثبت ويكون بالسالب - 45 مللى
8	RETRACT	طريقة الابتعاد والارتداد عن الشغلة ويكون EXTENDED ويكون XRA=5 INC ZRA=5 INC and XRI=2 abs او XRA=52 abs اكبر من قطر الخامة 51 mm
9	TAILSTOCK	استخدام الغراب المتحرك ويكون فى هذه الحالة NO
10	TOOL CHANGE POINT	مكان تغيير العدة بالنسبة لصفر البرنامج او بالنسبة لصفر الماكينة ويكون XT=59.231 بالنسبة لصفر الماكينة ZT=288.180
11	SC	مسافة الامان عند الاقتراب وتكون 2 مللى
12	S1	اقصى سرعة دورانية لعمود الدوران الرئيسى وتكون 4000 RPM
13	MACHINING SENSE	طريقة التفريز علوى او سفلى نختار DOWN –CUT



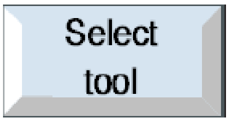
٢٦. اضغط Program من لوحة تحكم الماكينة ستظهر الشاشة التالية



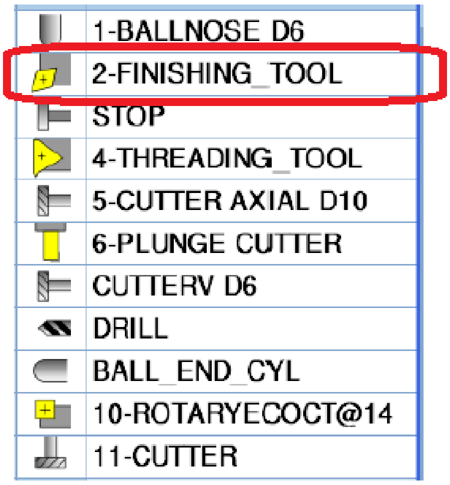
٢٧. اختر منها زر اختيار اسم العدة و السرعة و اتجاه دوران الظرف لتظهر الشاشة التالية

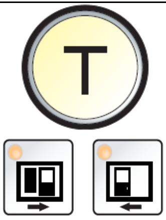
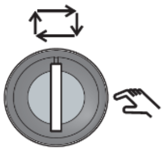
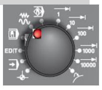
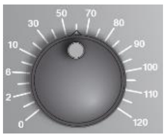
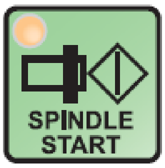
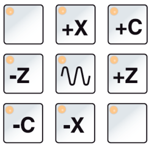


١- اسم العدة Tool name	٦- ادخال اختياري لوظائف إضافية للكود M Input option for additional M-functions
٢- رقم موضع عدة القطع Current tool place number	٧- اختيار نقطة ترحيل صفر Zero point offset selection
٣- رقم القطع لعدة القطع Current tool cutting number	٨- زر اختيار قوائم عدة القطع Softkey to switch to the tool list
٤- سرعة الظرف Spindle speed	٩- زر قائمة نقاط ترحيل الصفر Softkey to switch to the table for zero point offsets
٥- اتجاه دوران الظرف Spindle direction of rotation (M3, M4, M5, SPOS)	١٠- زر حركة التغذية Infeed movements are made at right angles to the machining plane

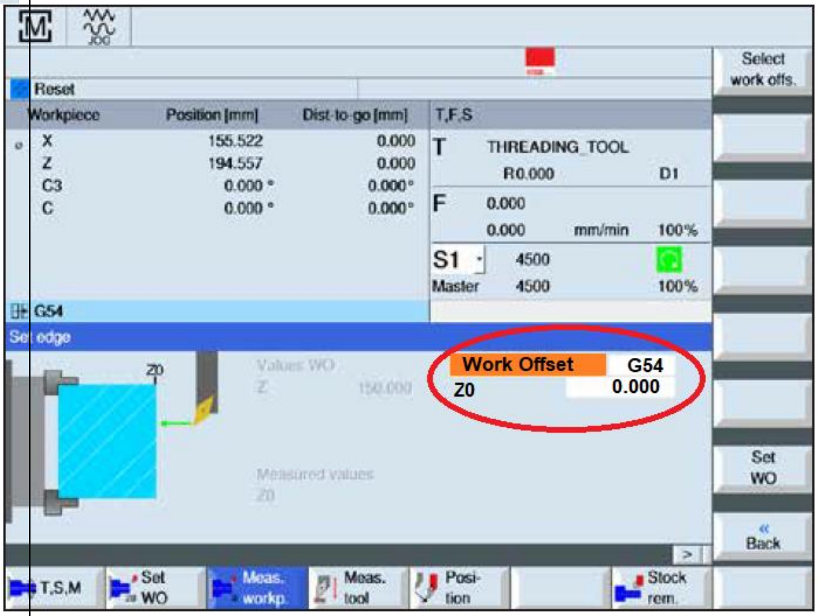


٢٨. انقر بالماوس على خانة اسم العدة ثم زر اختيار العدة Select tool، لتظهر القائمة التالية, ثم اختر منها FINISHING_TOOL قلم تسوية



٢٩. انقر بالماوس على خانة سرعة دوران الظرف Spindle S1 وادخل رقم مناسب لسرعة الدوران (مثلا ٥٠٠ لفة/دقيقه)	خانة رقم ٤
٣٠. انقر بالماوس على خانة اتجاه دوران الظرف و ادخل عكس عقارب الساعة Clockwise direction ملحوظة: يجب ان يكون اتجاه عكس وضع القلم	خانة رقم ٥
٣١. انقر بالماوس على خانة ترحيل الشغلة Work offset لكي يتم حجز G54 لتخزين صفر الشغلة و اعتماد قياس الأبعاد من النقطة W، حيث ان G54 هي المخزن المسجل في رأس البرنامج Program Header الذي يخزن المسافة بين صفر الماكينة و صفر الشغلة ليتم اعتبار صفر الشغلة هو الفعال عند تنفيذ عمليات التشغيل. ملحوظة: عند قياس قطعة أخرى يمكن اختيار G55 لحجز صفر الشغلة للقطعة الثانية	خانة رقم ٧
٣٢. اغلق الباب بالضغط على مفتاح (Enable/consent Key) مع مفتاح غلق الباب لتأمين خروج المشغل من كابينة التشغيل .	
٣٣. اختر الوضع الأوتوماتيكي عن طريق إدارة المفتاح المركب بهذا المتحكم.	
٣٤. تأكد من ان تفعيل وضع التشغيل بالضغط على مفتاح Machineاضبط حركة برج العدة على وضع حركة مستمرة 	
٣٥. لف بكرة التغذية لتزيد معدل التغذية باستخدام المفتاح الدوار لتغيير قيمة التغذية (مثلا اختر ١٠٠).	
٣٦. اضغط على زر بدء تشغيل عمود الدوران Spindle Start من لوحة تحكم الماكينة ليتم بدء اختيار عدة لقطع و دوران قطعة الشغل في نفس الوقت	
٣٧. ابدء بتقريب قلم القطع من سطح الشغلة بالضغط على زر ليتحرك برج العدة في اتجاه الشغلة و يمكن تقليل التغذية عند الأقتراب من وجهة الشغلة, يتم التحرك حتى يحدث التلامس بين قلم القطع و سطح الشغلة.	

٣٨. سجل القيمة (صفر) امام خانة Z0 في المخزن G54

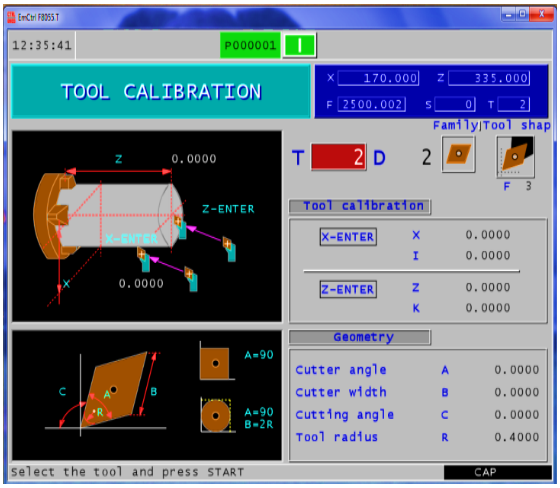


ملحوظة: يمكن ضبط قيمة Z0 برقم غير الصفر مثلا ١ ملي و الذي يفترض انه سيتم ازالته من وجه الشغلة لتسويتها بتحريك المحاور نصف آليا مع متابعة قيمه الإحداثيات الظاهرة على الشاة حتى لا تتجاوز الـ ١مم

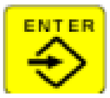
ث- نظام فاجور Fagor Turn

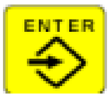
في حالة نظام التحكم Fagor نختار Fagor 8055 Turn و تنفذ الخطوات كما هي من الخطوة ١ الى ١٩ بعد تحديد نظام التشغيل

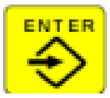
٣٩. قم باستدعاء العدة التي سوف تستخدمها في عملية ترحيل الصفر (عدة مقاسة) وذلك بإدخال رقم العدة بهذا الشكل T2 ثم نضغط علي



٤٠. اضغط على مفتاح JOG لتحريك المحاور الخطية X , Z يدويا

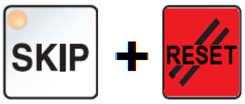
٤١. التحرك بالمحاور وعمل تلامس مع وجه الخامة ثم كتابة Z ثم 

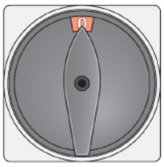
٤٢. اضغط على مفتاح Z ثم 

ثم 

*لاحظ تغير قيمة Z لتصبح 0 وبذلك يكون قم ترحيل نقطة الصفر لتصبح على وجه الشغلة

سابعا: إيقاف تشغيل المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC lathe

٤٣. (خطوة (٢٩) فانوك أو (٣٩) سينومبرك، أو (٢٤) نظام فاجور قم بإرجاع العدة (وجه محور الدوران) الى نقطة أمان لبداية اغلاق الماكينة بشكل آمن.	
٤٤. أضغط مفتاح AUX-OFF لإيقاف تشغيل المحرك الرئيسي للماكينة .	
٤٥. اضغط على مفتاحي SKIP + RESET في نفس الوقت لإعادة الماكينة لوضعها الأصلي و إيقاف تشغيل الماكينة بدون فصل التيار الكهربي عن الماكينة.	

٤٦. أغلق برنامج تشغيل الماكينة WIN-NC, ثم أغلق نظام التشغيل Windows بالضغط على الأزرار المقابلة معا	
٤٧. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch في و ضع الفصل (0) لفصل لتيار الكهربي عن الماكينة.	
٤٨. اغلق مخرج الهواء الخاص بالكمبريسور	

تسجيل النواتج

م	١	٢	٣	٤	٥
Z	....	....	....	....	....

جدول رقم ٤٢: قيم النقاط التي تم قرائتها من على الشاشة

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند تنفيذ خطوات تحديد صفر الشغلة على المخرطة CNC

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يحدد على كل النقاط المرجعية على المخارط CNC.			
٣	يحدد نقاط الصفر المختلفة لماكينات المخارط الـ CNC وتحديد العلاقة بين كل منها.			
٤	ينفذ وضع الحركة اليدوي باستعمال الوضع Jog ويتحكم في اتجاه الحركة بإدخال قيم احداثيات موجبة باستخدام مفاتيح +Z و +X و قيم احداثيات سالبة -Z و -X			
٥	ترحيل/إزاحة صفر الماكينة (M) الى مكان مناسب على وجه الظرف أو على وجه الشغلة (W).			
٦	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٧	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٤٣

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

- ترحيل صفر الشغلة على احداثيات الحركة في المخرطة CNC
- التحكم في اتجاه الحركة المخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- يضبط صفر الشغلة و يحدد اتجاهات محاور الحركة على للمخارط CNC و تطبيق قاعدة اليد اليمنى المخرطة CNC بشكل سليم.
- تنفيذ وضع الحركة اليدوي JOG, إدخال قيم احداثيات موجبة و سالبة باستخدام مفاتيح التحكم بالمخرطة CNC.

التعامل مع قوائم البرنامج على ماكينات المخارط ال CNC

تدريب رقم	١١	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- يدخل البيانات على ماكينات المخارط ال CNC.
- فتح قائمة أنشاء برنامج جديد على الماكينة
- فتح البرامج المخزنة على ذاكرة الجهاز
- فتح قائمة تعديل داخل البرامج المخزنة على الجهاز

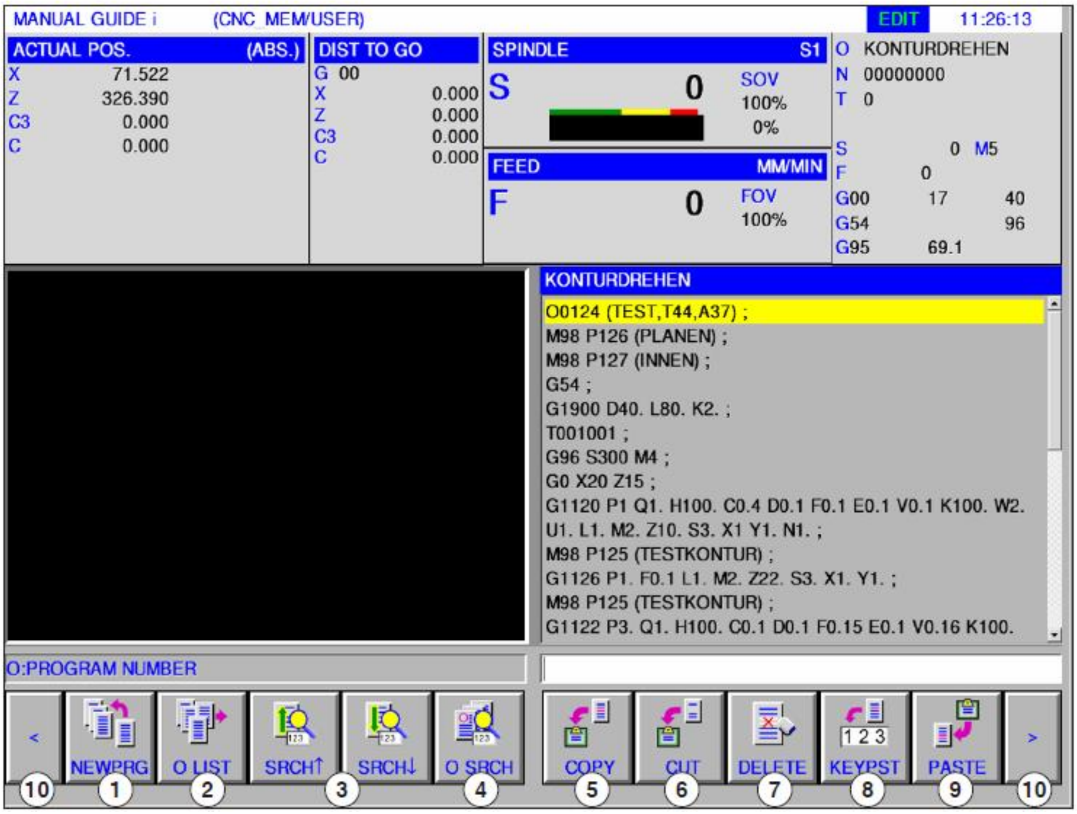
متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	لا يوجد

جدول رقم ٤٤

المعارف المرتبطة بالتدريب

من المهارات الأساسية للعمل على ماكينات المخارط المبرمجة CNC هي المقدرة على انشاء برامج جديدة أو فتح برامج مخزنة على ذاكرة الجهاز, أو تعديل البرامج السابق تخزينها



1-Create a new machining program	١- انشاء برنامج جديد
2-Call program list	٢- استدعاء قائمة البرنامج
3-Search for text from the input line in the program	٣- البحث عن نص في خط الإدخال بالبرنامج
4-Search for and open the program	٤- البحث عن و فتح البرنامج
5-Copy marked text into a buffer file	٥- نسخ النص المختار الى الملف الفاصل
6-Move marked text into a buffer file	٦- نقل النص المختار الى الملف الفاصل
7-Delete marked text	٧- الغاء النص المختار
8- Insert marked text into an input file	٨- اضافة النص المختار الى ملف الإدخال
9- Insert text from a buffer file	٩- اضافة نص من الملف الفاصل
10-Forward and Back (Extension keys)	١٠- مفاتيح التنقل للأمام و الخلف

جدول رقم ٤٥: جدول: بيانات تقسيم الشاشة عند العمل على البرنامج

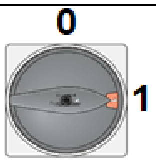
يمكن استخدام الأزرار الموجودة على قائمة الأدوات التشغيل من ١ الى ١٠ بنفس الوظيفة من F1 الى F10 (مثل برنامج جديد=F1 , إضافة /حشر=F10)

خطوات تنفيذ التدريب

أولا : خطوات انشاء برنامج جديد على المخرطة المبرمجة بالحاسب CNC turn

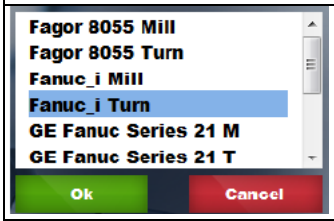
١. تطبيق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.

٢. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1).

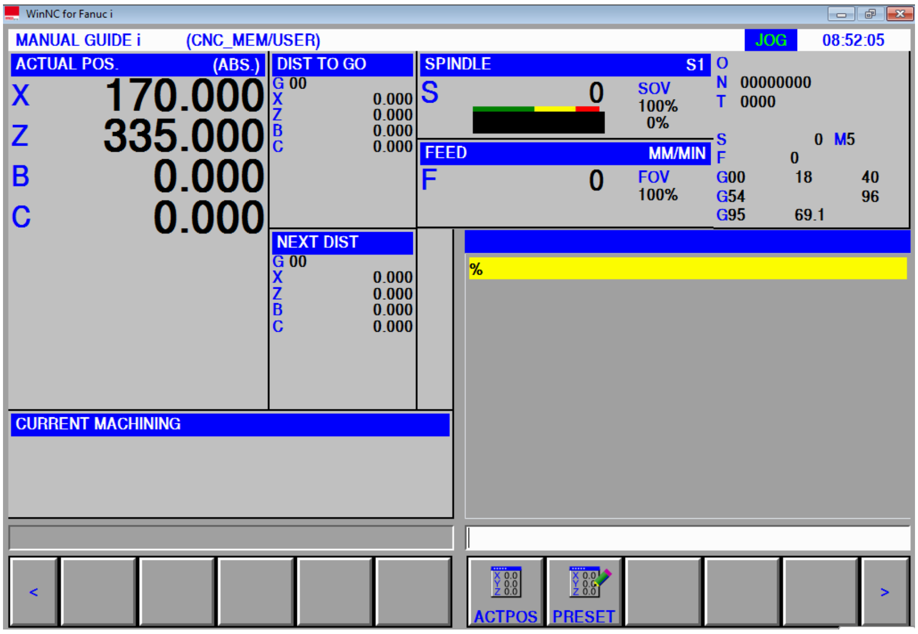


٣. ننتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة

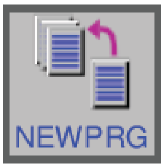
٤. ثم نختار نظام البرمجة للمخارط (FANUC_i Turn) كما هو موضح أمامكم



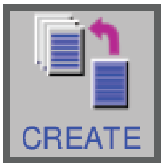
٥. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية التالية (شاهد الجزء المخصص للبرنامج و خلوه من أيه أوامر)



٦. اختر وضع التحرير بالضغط على مفتاح أو ALT+F6

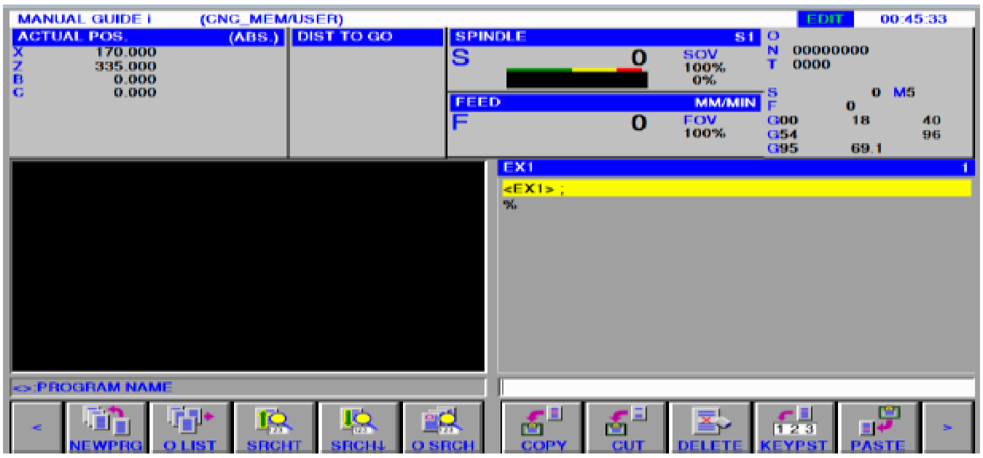
٧. اضغط على زر الوظيفة  لفتح برنامج جديد

ستظهر الشاشة التالية, قم بإخال اسم البرنامج أو اسم المجلد Folder

٨. اضغط زر  لتأكيد إنشاء برنامج جديد, (اكتب أي اسم مثلا Ex1

ستظهر الشاشة التالية و بها برنامج فارغ اسمه Ex1

ملحوظة: اذا كان الاسم موجود من قبل ستظهر رسالة تحذير, بعد تأكيد اسم البرنامج ستظهر الشاشة التالية



ثانيا : فتح برنامج موجود من قبل

١- تنفذ الخطوات من ١ الى ٧ في الجزء الأول لعمل برنامج جديد.

٨- اضغط على زر الوظيفة لفتح برنامج موجود من قبل. يمكن فتح البرامج المخزنة على نظام التحكم من مجلد البرامج أو فتحة من وسيلة حفظ ملفات مثل وحدة تخزين بيانات USB

ستظهر الشاشة التالية, قم بإخال اسم البرنامج أو اسم المجلد Folder

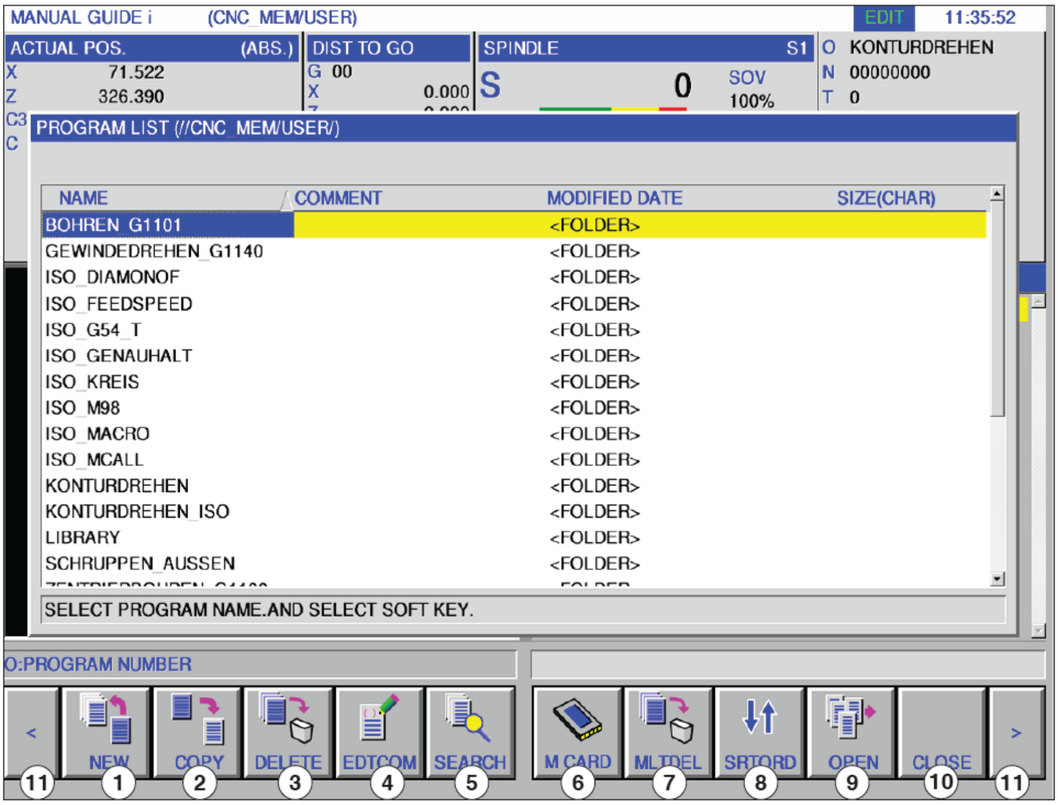
ثالثا : فتح قائمة البرامج

١- تنفذ الخطوات من ١ الى ٧ في الجزء الأول لعمل برنامج جديد.

٨- اضغط على زر الوظيفة

لفتح برنامج موجود من قبل. يمكن فتح البرامج المخزنة على نظام التحكم من مجلد البرامج أو فتحة من وسيلة حفظ ملفات مثل وحدة تخزين بيانات USB

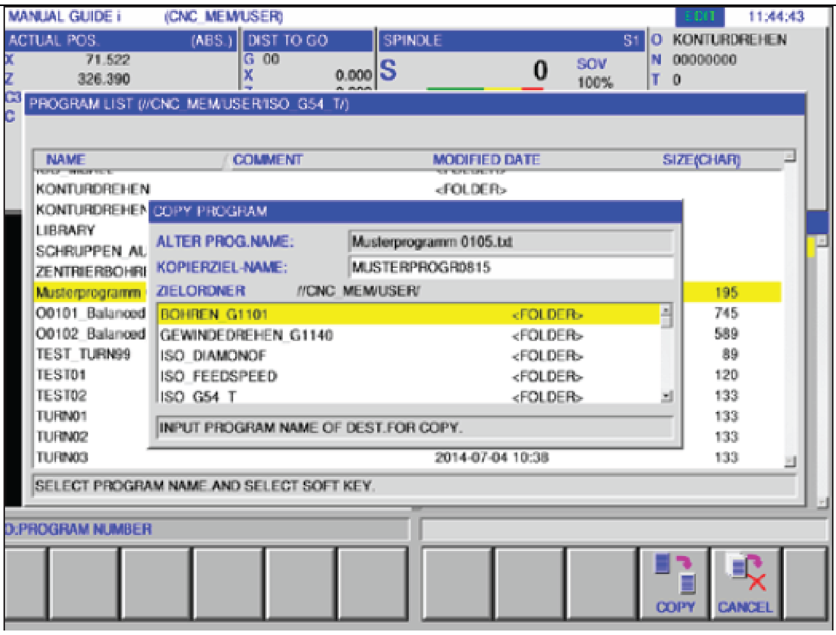
ستظهر الشاشة التالية, قم بإخال اسم البرنامج أو اسم المجلد Folder



١- عمل برنامج جديد	٢- نسخ برنامج
٣- الغاء البرامج	٤- ادخال ملحوظة لبرنامج
٥- البحث عن برنامج	٦- تصدير برنامج الى ذاكرة خارجية
٧- الغاء عدد من البرامج	٨- تغير تتابع الفرز/الترتيب/التصنيف
٩- فتح برنامج	١٠- انهاء و غلق قائمة البرنامج
١١- مفاتيح التنقل للأمام و الخلف	

رابعا : تنفيذ مجموعة من أوامر البرامج (الغاء , نسخ, ... الخ)

نسخ ملف Copy file
١. اختر وضع التحرير بالضغط على مفتاح أو ALT+F6
٢. لنسخ ملف اذهب الى البرنامج المراد نسخة من القائمة

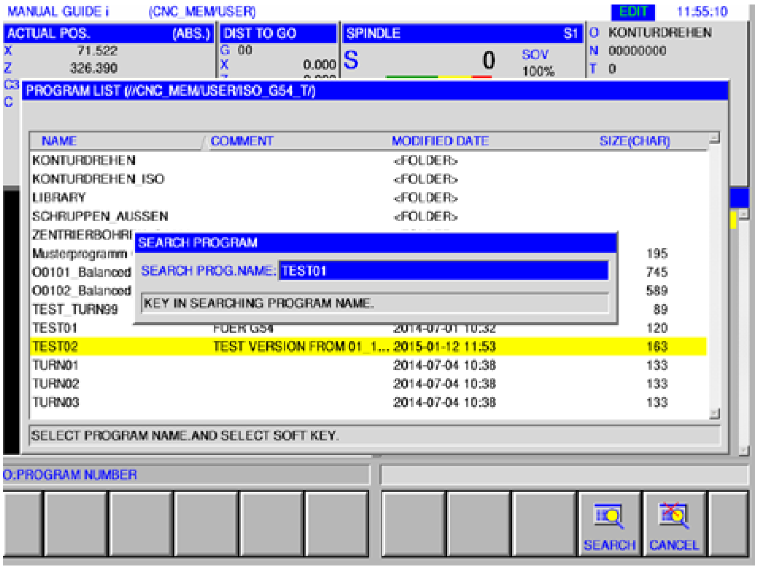


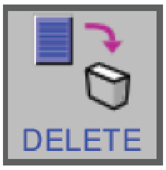
٣. اضغط على زر الوظيفة لنسخ برنامج موجود من قبل.

الغاء ملف Delete File

٤. اختر وضع التحرير بالضغط على مفتاح أو ALT+F6

٥. لإلغاء ملف اذهب الى البرنامج المراد نسخة من القائمة



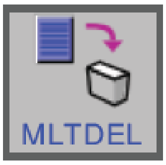
٦. اضغط على زر الوظيفة  لإلغاء البرنامج

٧. اختر "DO" لإلغاء البرنامج أو " Not DO " للرجوع عن الغاء البرنامج

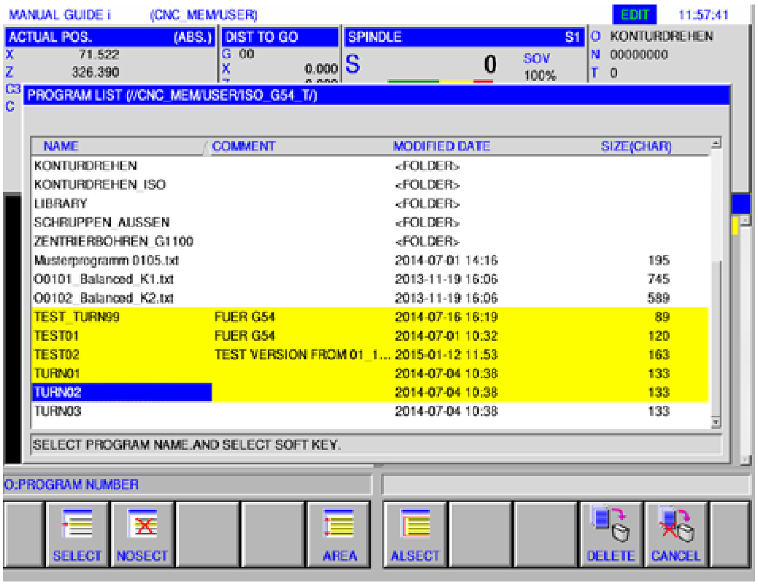
الغاء مجموعة من البرامج

اختر وضع التحرير بالضغط على مفتاح

أو ALT+F6

٨. اضغط على زر الوظيفة 

لاستدعاء قائمة الغاء البرامج



٩. استخدم مجموعة الأزرار الموجودة اسفل الشاشة للتعامل مع الملفات

اضغط

لاختيار البرامج

اضغط

لإلغاء اختيار البرامج

اضغط

لاختيار مساحة معينة

اضغط

لإلغاء جميع البرامج بالمجلد

اضغط

لإلغاء البرنامج

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند التعامل مع قوائم البرنامج المختلفة وعند التعامل مع ملفات البرنامج

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	ينشى ملف برنامج تشغيل جديد			
٣	يفتح برنامج مخزن على ذاكرة الجهاز أو وحدة تخزين خارجية			
٤	يعدل في برنامج منشئ من قبل			
٥	يمكنه الغاء ملف أو مجموعة من الملفات			
٦-	يتعامل مع قوائم البرنامج بمهارة عالية			
٧	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٨	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٤٦

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

- التعرف على احداثيات الحركة في المخرطة CNC
- التحكم في اتجاه الحركة المخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- تحدد اتجاهات محاور الحركة على للمخارط CNC و تطبيق قاعدة اليد اليمنى المخرطة CNC بشكل سليم.
- تنفيذ وضع الحركة اليدوي JOG, إدخال قيم احداثيات موجبة و سالبة باستخدام مفاتيح التحكم بالمخرطة CNC.

انشاء و تعديل برنامج جديد على ماكينات المخارط ال CNC			
تدريب رقم	١٢	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- أنشاء برنامج جديد على ماكينة المخرطة ال CNC
- ادخال البيانات الى البرنامج
- اجراء تعديل بالبرنامج

متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	لا يوجد

جدول رقم ٤٧

المعارف المرتبطة بالتدريب

من المهارات الأساسية للعمل على ماكينات المخارط المبرمجة CNC هي المقدرة على انشاء برامج جديدة و ادخال بيانات و أوامر التشغيل بداخلها بشكل سليم, أو اجراء تعديل في البرنامج بعد الانتهاء من انشائه البرامج السابق تخزينها.

و فيما يلى الخطوات الاساسية لطريقة البرمجة PROGRAMMING PROCEDURE

الخطوة الأولى STEP 1: اختيار النقطة المرجعية, صفر البرنامج Select reference point, program zero

الخطوة الثانية STEP 2: تحديد نظام الإحداثيات (النظام المطلق, احداثيات السلسلة النسبية, و ترحيل لصفر)Determine coordinates (Absolute or chain dimensions, zero offset?)

الخطوة الثالثة STEP 3: تجهيز مستوى العمل بتحديد النقاط التالية خطوة بخطوة

- حركات الآلة (العدة) tool motions
- سرعات عمود الدوران spindle speeds
- معدلات التغذية feed rates
- العدد المراد tools used استخدامها بالبرنامج
- تغذية سائل التبريد coolant supply
- أي شيء يتعلق بخطوات التشغيل للمشغولات

الخطوة الرابعة STEP 4: كتابة البرنامج Write program ليقوم بتحويل خطوات التشغيل الى أوامر لغة البرمجة.

الخطوة الخامسة STEP 5: مراجعة سطور البرنامج Key in program

الخطوة السادسة STEP 6: اختبار و تعديل البرنامج test and edit program

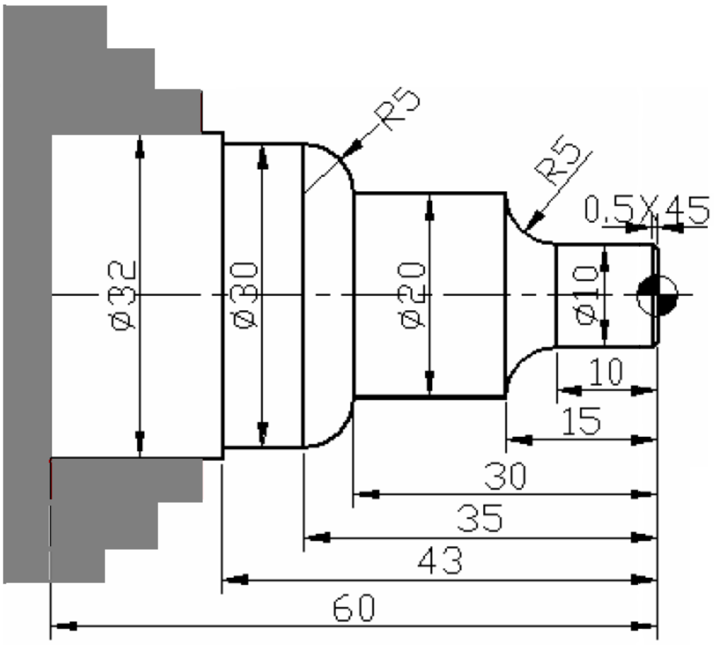
الخطوة السابعة STEP 7: بدء التشغيل الأتوماتيكي start auto cycle

الخطوة الثامنة STEP 8: تسجيل البرنامج و حفظه archive proved program

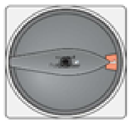
خطوات تنفيذ التدريب

أولا : انشاء برنامج جديد على ماكينة المخرطة المبرمجة بالحاسب

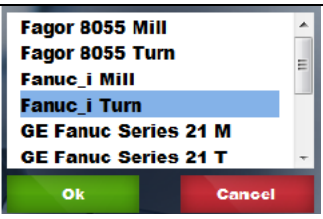
المطلوب تنفيذ برنامج التشغيل قطعة الشغل المبينة بشكل ... حسل الأبعاد الموضحة عليها



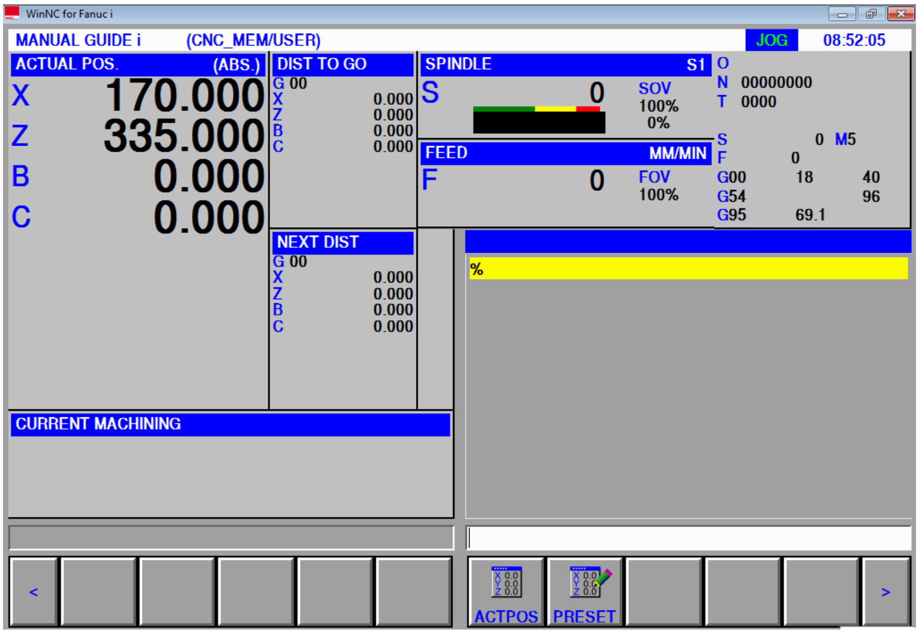
شكل رقم ٨٤: قطعة الشغل المراد عمل برنامج لها

١. تطبيق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.	
٢. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1).	
٣. ننتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة	

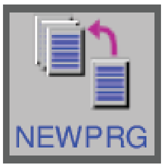
٤. يتم اختيار نظام البرمجة (FANUC31i)
ثم نختار نظام البرمجة للمخارط (FANUC_i Turn) كما هو موضح أمامكم



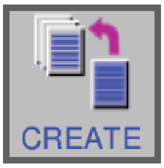
٥. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية التالية (شاهد الجزء المخصص للبرنامج و خلوه من أيه أوامر)

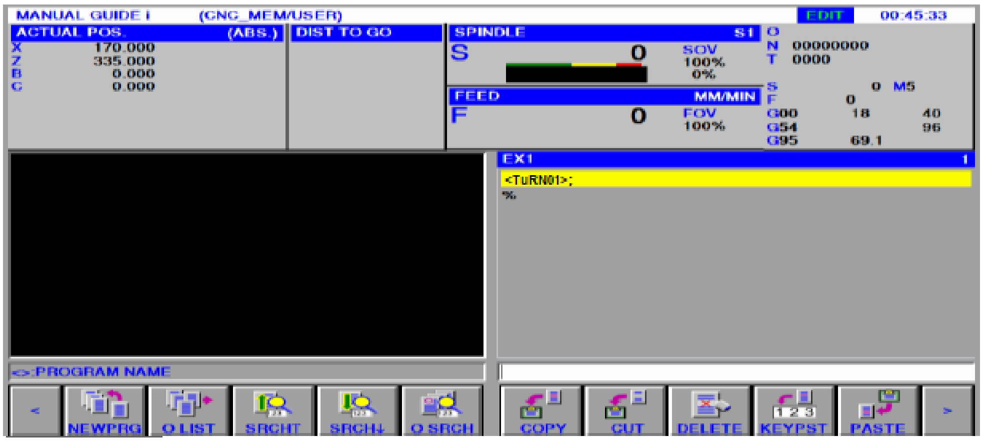


٦. اختر وضع التحرير بالضغط على مفتاح أو ALT+F6

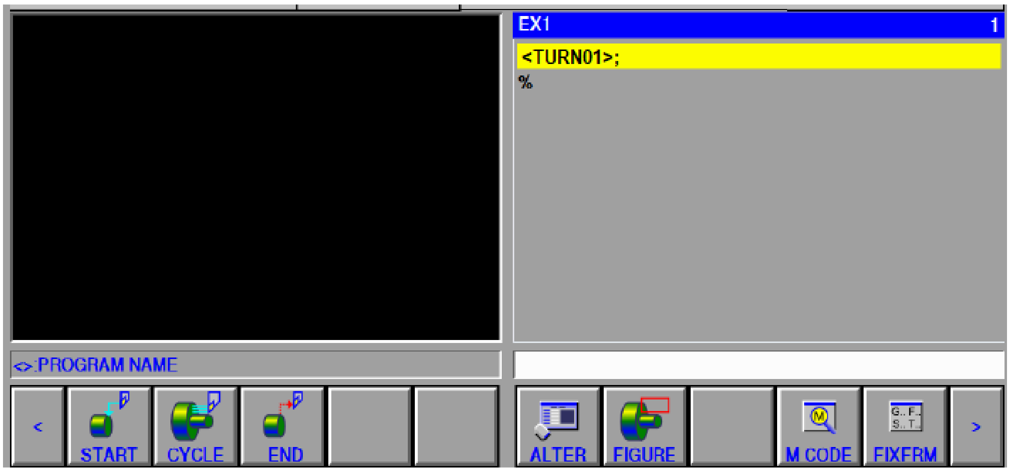
٧. اضغط على زر الوظيفة  لفتح برنامج جديد أو اضغط على مفتاح

لفتح قائمة البرامج ستظهر الشاشة التالية, قم بإخال اسم البرنامج أو اسم المجلد Folder

٨. اضغط زر  لتأكيد إنشاء برنامج جديد, (اكتب أي اسم مثلا Turn01 ستظهر الشاشة التالية و بها برنامج فارغ اسمه Turn01



٩. أضغط عل زر السهم في اسفل يمين الشاشة، لتظهر الشاشة التالية

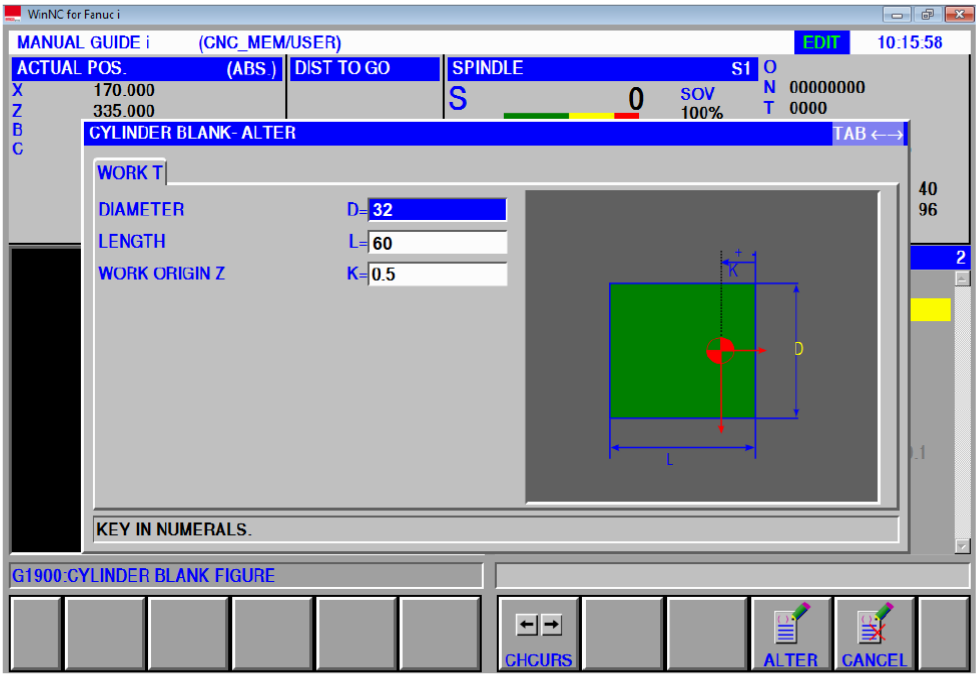


١٠. اضغط على زر START ثم BLANK ثم ختار شكل الشغلة مثلا (Cylinder (Blank Figure

١١. اضغط زر

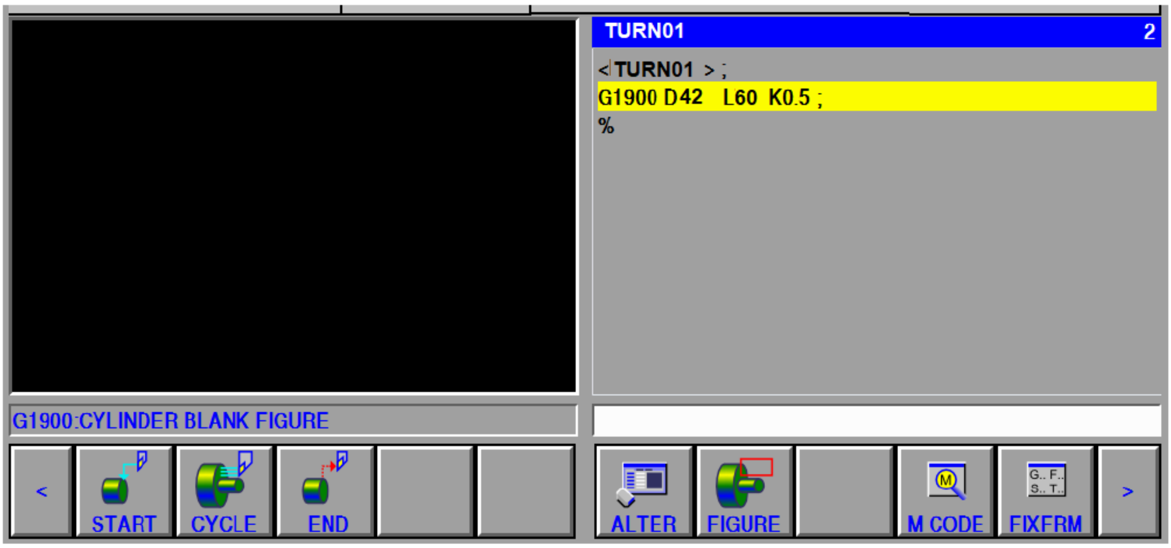
أسفل يمين الشاشة، و اكتب ابعاد الشغلة في الأماكن المخصصة لذلك في النافذة كالظاهرة امامك

قطر الشغلة ٣٢,٥ مم , و طول الشغلة ٦٠ مم و قيمة استعدال الوجه (Facing) ٠,٥ مم



١٢. ثم أختر زر

تظهر صفحة البرنامج التالية:

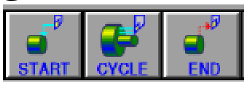


و التي يظهر فيها أول سطر بالبرنامج (G1900 D42 L60. K0.5;) و الذى يوضح ابعاد العينة

تحميل دورة الخراطة الخارجية الخشنة ROUGH turning داخل البرنامج

Outer Rough G1120

١٣. اضغط على الزر في اسفل يمين الشاشة، حتى يظهر اسفل الشاشة

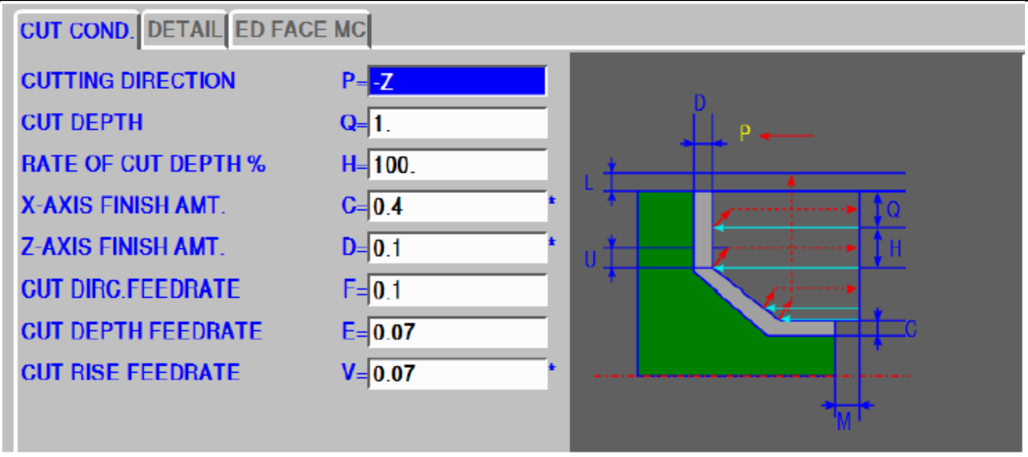


١٤. أختار CYCLE ثم نختار من القائمة (1. turning OUTER ROUGH

ثم اضغط

ستظهر شاشة قم بملىء البيانات التالية بالشاشة:

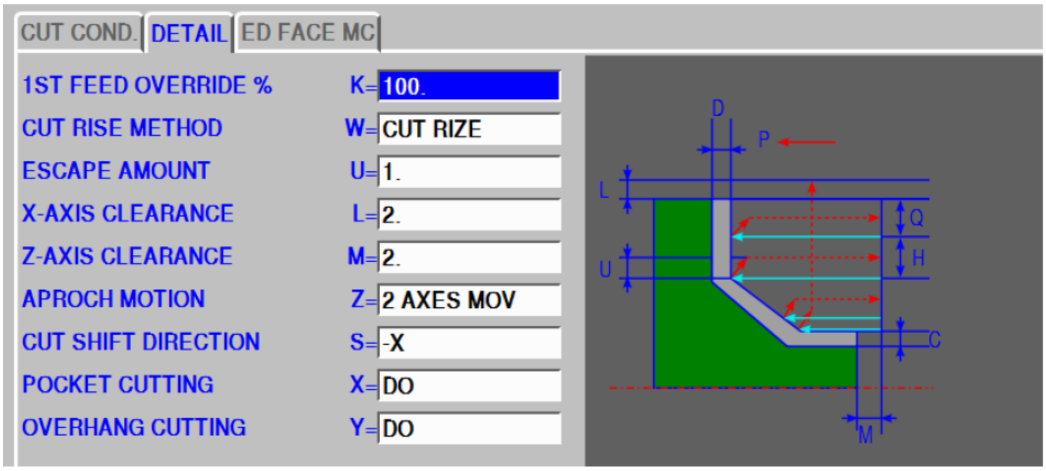
Cutting direction	P=- Z	اتجاه القطع و يكون في اتجاه محور Z
Cut depth	Q=1	عمق القطع في كل مشوار و يكون بالمليمتر و قيمة موجبة
Rate of cut depth %	H=100	النسبة المئوية لعمق القطع و تكون ثابتة ١٠٠% و لا يمكن تغيرها
X-axis finish amount	C=0.4	نسبة السماح المتروكة للتشطيب لمحور X
Z-axis finish amount	D=0.1	نسبة السماح المتروكة للتشطيب لمحور Z
Cut direction feedrate	F=0.1	معدل أو سرعة التغذية بدون UNDERCUT
Cut depth feedrate	E=0.07	معدل أو سرعة التغذية عند النزول الى الـ UNDERCUT
Cut rise feedrate	V=0.07	معدل أو سرعة التغذية عند الصعود الى الـ UNDERCUT



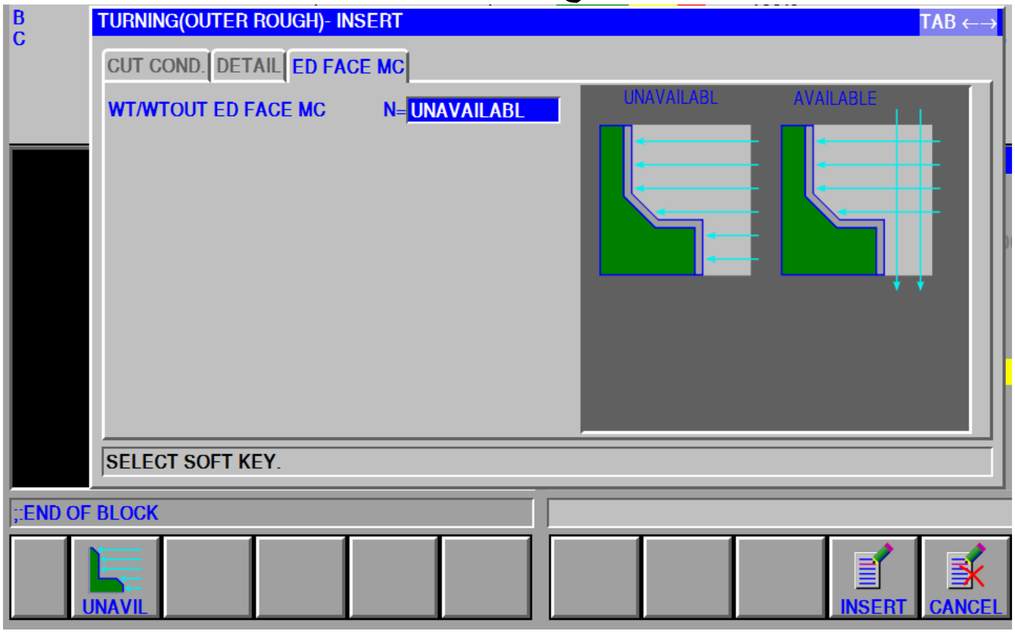
١٥. أنتقل الى زر التفاصيل DETAIL لإظهار البيانات التالية

1st feed override	K=100	النسبة المئوية للتغذية ند أول عمق قطع و تكون ثابتة ١٠٠% و لا يمكن تغيرها
Cut rise method	W=Cut rise	طريقة الخروج بعد قطع الكونتور لكل مشوار

Escape amount	U=1	قيمة الخروج بعد قطع الكونتور لكل مشوار (قيمة العتق)
X-axis clearance	L=2	نقطة اقتراب لمحور X
Z-axis clearance	M=2	نقطة اقتراب لمحور Z
Approach motion	Z=2 Axes MOV	طريقة حركة الاقتراب (الحركة بالمحورين معا)
Cut shift direction	S=- X	اتجاه عمق القطع لمحور X و يكون في اتجاه سالب X
Pocket cutting	X=DO	تشغيل و قطع الـ UNDERCUT لمحور X
Overhang cutting	Y=DO	تشغيل و قطع الـ UNDERCUT لمحور Y
With/Without end face allowance	N=UNAVAILABLE	لا يوجد اختيار

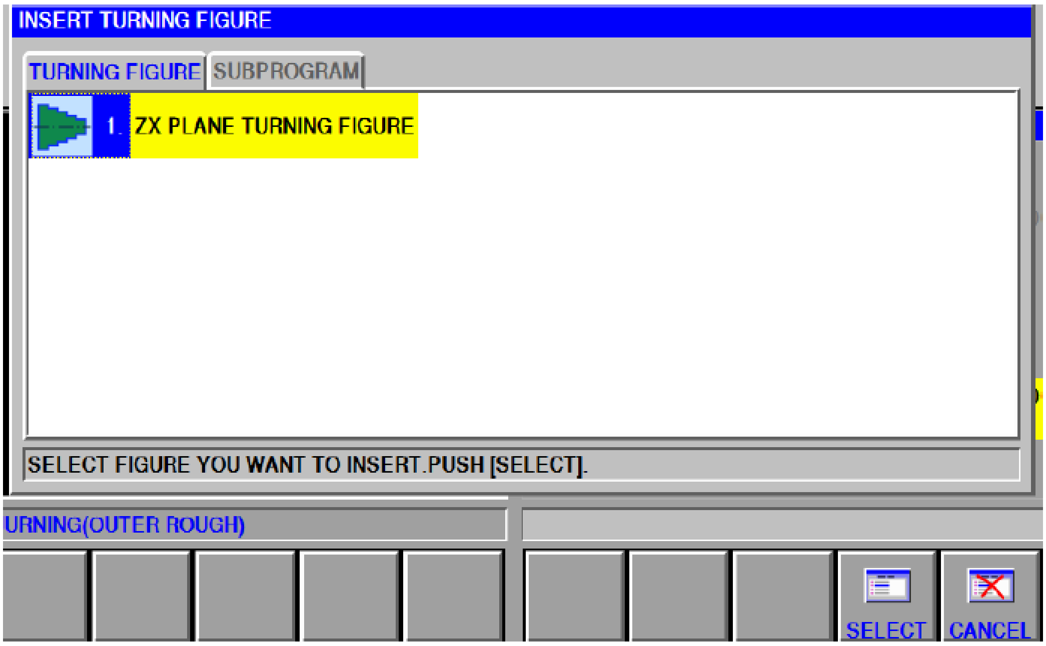


١٦. انتقل الى القائمة تشغيل السطح ED FACE MC و اختر UNAVIALBLE



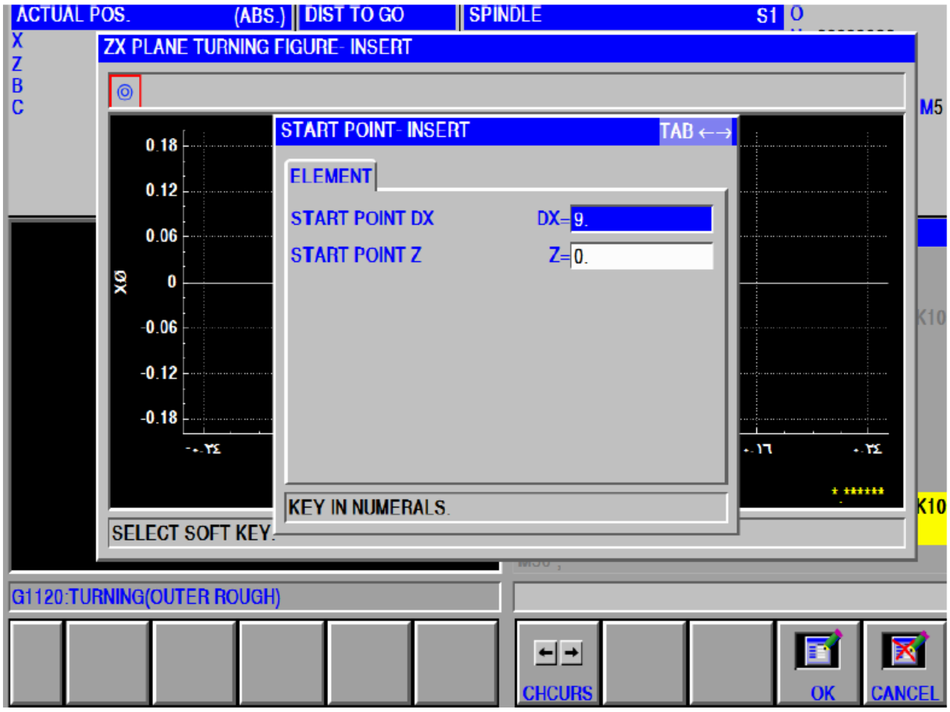
١٧. اضغط الزر

ستظهر الشاشة التالية

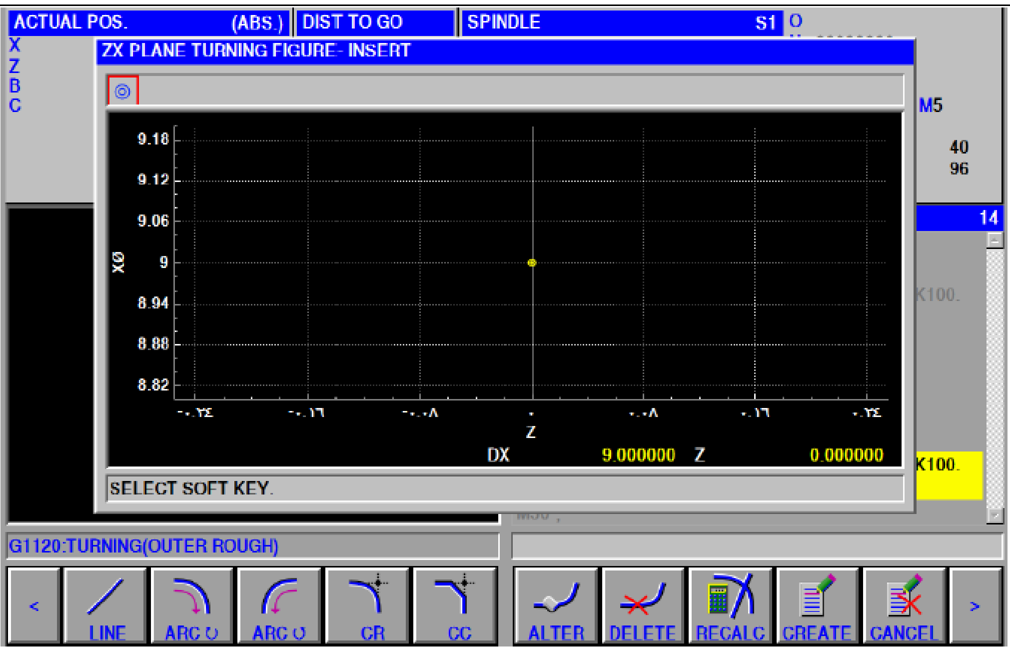


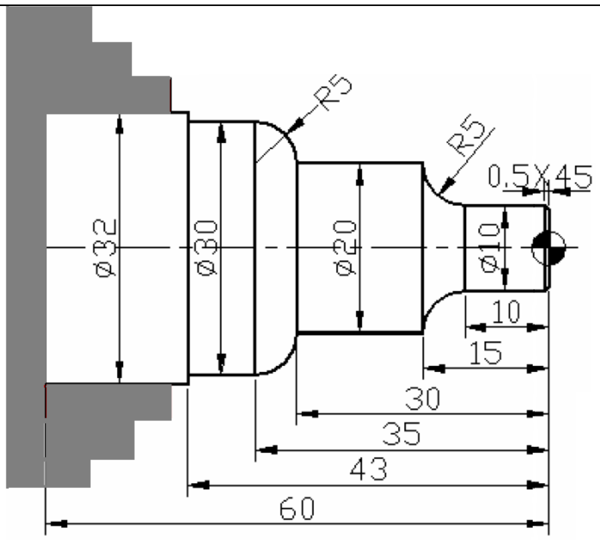
١٨. أضغط على زر

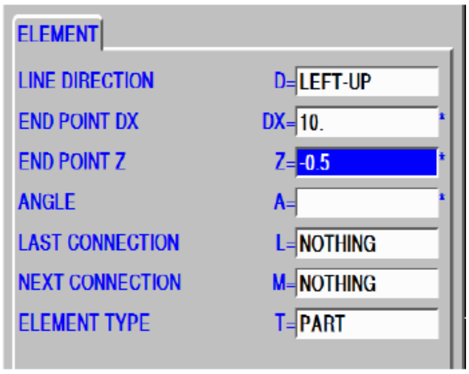
لتأكيد الأمر turning Figure , وذلك لرسم المسار المطلوب عمل خراطة خارجية خشنة له, فتظهر الشاشة التالية لرسم المسار.

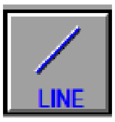


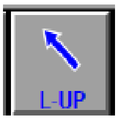
١٩. التي تطلب منك ادخال احداثيات نقطة بداية الكونتور, ادخل قيمه محور X=9 ، و قيمة Z=0 ثم اضغط OK لتظهر الشاشة التالية



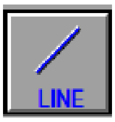


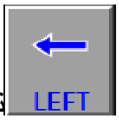


٢٠. اختر أمر LINE 

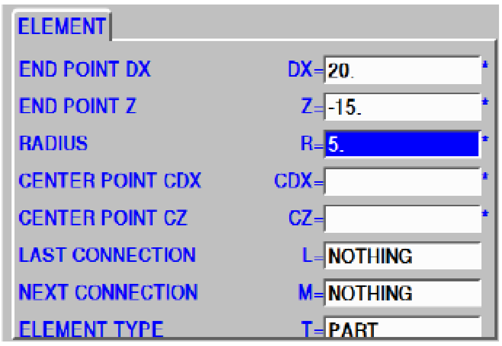
ثم LINE-UP 

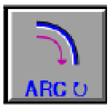
و تدخل القيم DX=10, Z=-0.5 ثم اضغط OK

٢١. اختر أمر LINE 

ثم أمر 

ثم أكتب Z=-10 ثم اضغط OK

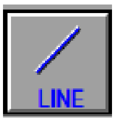
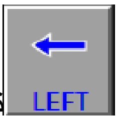


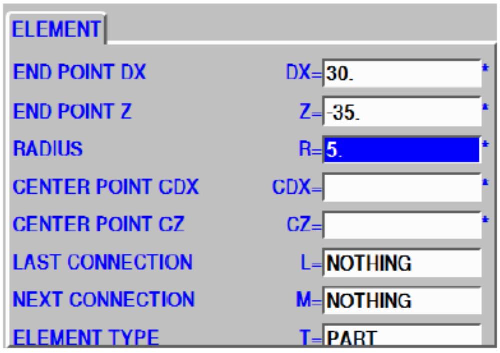
٢٢. اختر أمر ARC  ثم قم

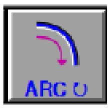
بإدخال البيانات الموضحة بالشاشة المقابلة
DX=10, Z=-15, R=5 ثم اضغط OK

Input items of arc (ZX plane)

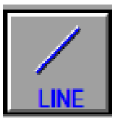
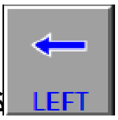
G1452, 1453

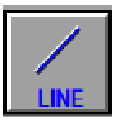
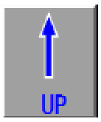
٢٣. اختر أمر LINE  ثم أمر  ثم أكتب Z=-30 ثم اضغط OK



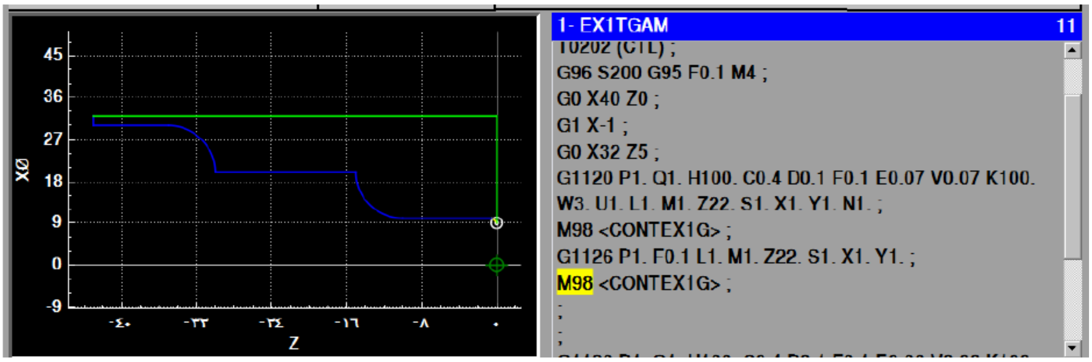
٢٤. اختر أمر ARC  ثم قم

بإدخال البيانات الموضحة بالشاشة المقابلة
DX=30, Z=-35, R=5 ثم اضغط OK

٢٥. اختر أمر LINE  ثم أمر  ثم أكتب Z=-43 ثم اضغط OK

٢٦. اختر أمر LINE  ثم أمر  ثم أكتب X=-32 ثم اضغط OK

٢٧. اختر أمر CREATE ثم CREATE AS SUB PROGRAM ثم CONTEX1 ثم اضغط OK ستظهر أسطر واوامر البرنامج بالشكل التالي




```
T0202 (CTL) COPYING TOOL LEFT
G96 S200 G95 F0.1 M4;
G0 X40 Z0;
G1 X-1;
G1 X32 Z5;
G1120P1.Q.H100.C0.4D0.1F0.1E0.07V0.07 K100
W3.U1.L1.M1.Z22.S1.X1.Y1.N1.;
M98 <CONTEX1G>;
G1126 P1. F0.1 L1. M1. Z22. S1. X1. Y1.
```

```
M98 <CONTEX1G>;
.
.
.
```

حيث يمثل

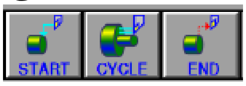
```
G1120P1.Q.H100.C0.4D0.1F0.1E0.07V0.07 K100
W3.U1.L1.M1.Z22.S1.X1.Y1.N1.;
```

تحميل دورة المخارط الخشنة الخارجية داخل البرنامج

اجراء دورة الخراطة الخارجية الناعمة FINISH TURNING داخل البرنامج

Outer Finish G1120

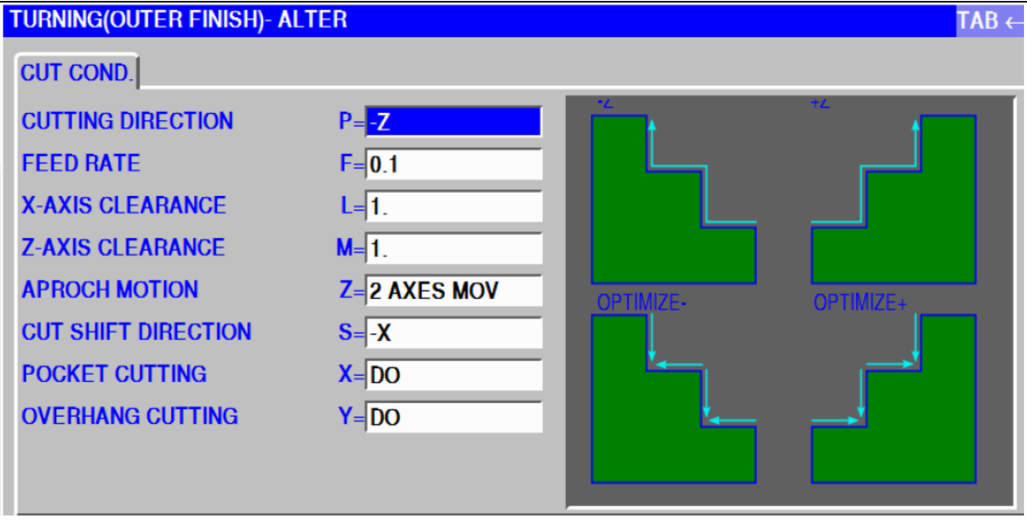
٢٨. اضغط على الزر في اسفل يمين الشاشة، حتى يظهر اسفل الشاشة



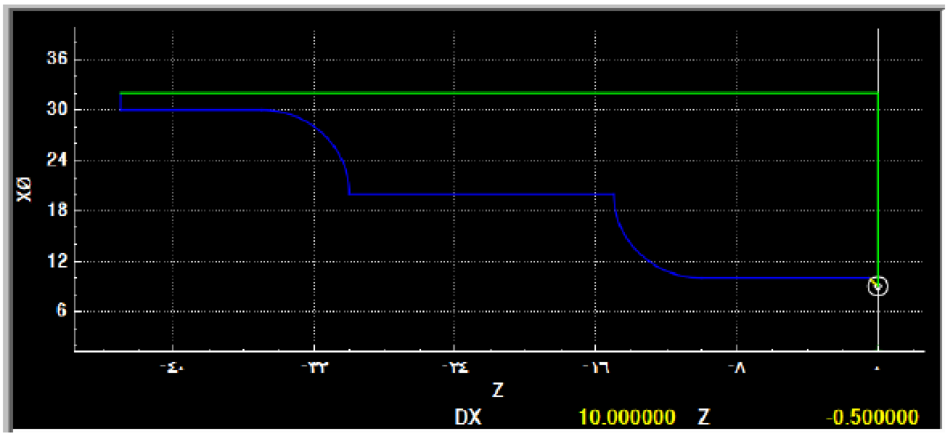
٢٩. أختار CYCLE ثم نختار من القائمة (1. TURNING OUTER FINISH) ثم اضغط

ستظهر شاشة قم بملىء البيانات التالية بالشاشة:

Cutting direction	P=- Z	اتجاه القطع ويكون في اتجاه محور Z
Cut direction feedrate	F=0.1	معدل او سرعة التغذية
Rate of cut depth %	L=1	نقطة اقتراب لمحور X
X-axis clearance	M=1	نقطة اقتراب لمحور Z
Z-axis clearance	Z=2 AXES MOVE	طريقة حركة الاقتراب (الحركة و المحورين معا)
Approach motion	S=-X	اتجاه عمق القطع لمحور X يكون في اتجاه سالب X
Cut shift direction	X=DO	تشغيل و قطع الـ UNDERCUT لمحور X
Pocket cutting	Y=DO	تشغيل و قطع الـ UNDERCUT لمحور Y
With/Without end face allowance	N=UNAVAILABLE	لا يوجد اختيار



٣٠. اضغط OK لتظهر الشاشة التالية, و باتباع الخطوات لعمل المخارط النهائية FINISH TUTNING بالكود G1126P1.F0.1L1.M1.Z22.S1.X1.Y1



تسجيل النواتج

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند التعامل مع قوائم البرنامج المختلفة و عند التعامل مع ملفات البرنامج

....

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	ينشى ملف برنامج تشغيل جديد مع اتباع الخطوات بتسلسل سليم			
٣	ينفذ دورة خطوات المخارط الخارجية الخشنة			
٤	ينفذ دورة خطوات المخارط الخارجية النهائية			
٥	يستوعب الفارق بين الحالة الخشنة و النهائية			
٦-	يتعامل مع قوائم البرنامج بمهارة عالية			
٧	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٨	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٤٨

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

- التعرف على انشاء برنامج جديد في المخرطة CNC
- التحكم في برامج اساسية المخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- انشاء برنامج جديد على المخرطة CNC بشكل سليم.
- تنفيذ دورة الخراطة الخشنة و الناعمة على المخرطة CNC.

محاكاة واختبار البرنامج قبل عملية التشغيل الفعلي على ماكينات المخارط ال CNC

تدريب رقم	١٣	الزمن	٨ ساعات

أهداف

- اختبار البرنامج عن طريق الرسم ثلاثي الأبعاد 3D-view بدون تشغيل الماكينة
- اختبار البرنامج عن طريق التشغيل لجاف Dry Run بدون شغلة
- اختبار البرنامج بتشغيل البرنامج على الماكينة

متطلبات التدريب

العدد و الأدوات	المواد و الخامات
ارتداء افرول العمل	لا يوجد

جدول رقم ٤٩

المعارف المرتبطة بالتدريب

الهدف من تنفيذ محاكاة واختبار البرنامج قبل عملية التشغيل الفعلي على ماكينات المخارط ال CNC هو معرفة أخطاء البرنامج التشغيلية و البرمجية و تصححيها, و بفضل إجراء المحاكاة بالطريقة المفردة حتى يمكن تحديد مكان الأخطاء في البرنامج و تصححيها.

و من أمثلة الأخطاء في البرنامج:

١. خطاء تشغيلي: شكل المحاكاة لا يتناسب و لا يشابه شكل الرسم

التصحيح: مراجعة إحداثيات و خطوات البرنامج و متغيرات التشغيل و قواعد البرمجة.

٢. برمجة مزدوجة لنفس المحور(المحور مكتوب مرتين في البرنامج Double program

٣. معطيات حدود الخامة خطاء B.F. definition incorrect

التصحيح: مراجعة حدود الخام و تسجيلها في مواقعها الصحيحة في برنامج لتشغيل

٤. عدم وجود تعويض لنصف قطر أداة القطع Tool radius compensation

التصحيح: التأكد و لتدقيق من تعويض نصف قطر أداة القطع داخل برنامج التشغيل.

٥. عدم و جود تغذية عكسية Feedback missing

التصحيح: يجب وجود تغذية محددة في بداية برنامج التشغيل

٦. فقدان إحداثي (غالبا في مركز الدائرة)

التصحيح: يتم ادخال الاحداثي المفقود

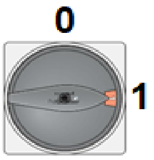
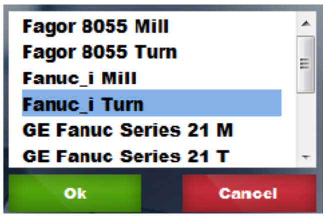
٧. نصف قطر العدة كبير أو صغير عن قيمته الفعلية Tool radius too large/small

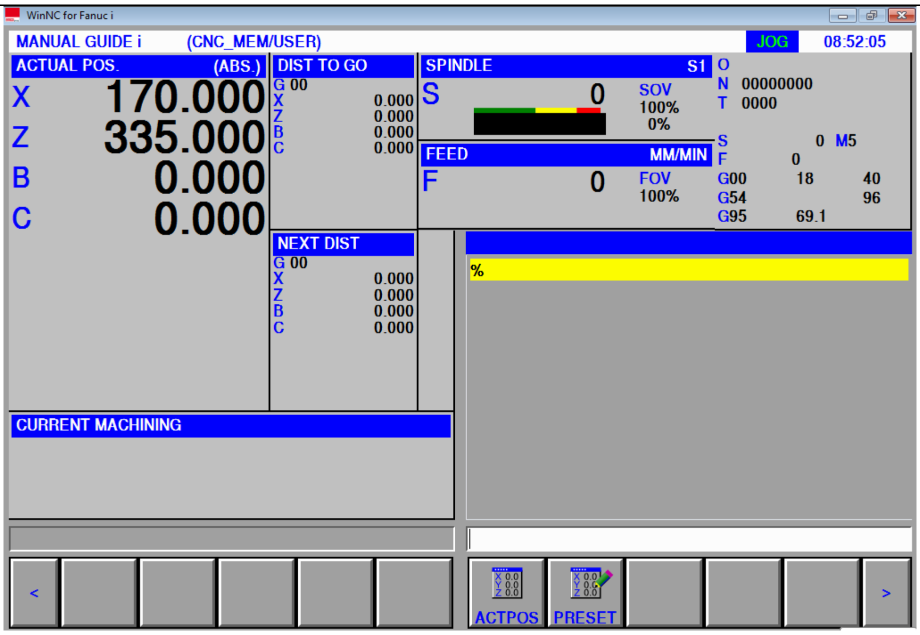
٨. العدة مفقودة Toll call missing

ملحوظة: بعد اجراء التعديلات و تصحيح البرنامج يتم إجراء محاكاة أخيرة للبرنامج التشغيلي للتأكد من صحته قبل التشغيل الفعلي.

خطوات تنفيذ التدريب

أولا : اختبار البرنامج عن طريق الرسم ثلاثى الأبعاد 3D-view بدون تشغيل ماكينة المخرطة المبرمجة بالحاسب

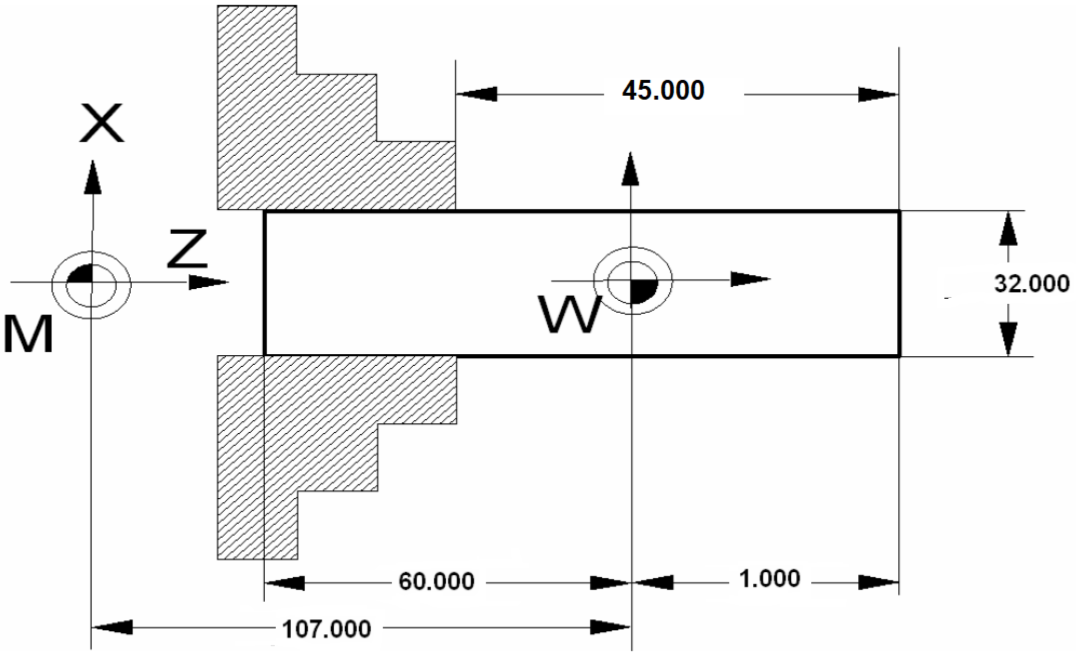
١. تطبيق إجراءات السلامة و الأمان الخاصة بمعمل الـ CNC.	
٢. ضع مفتاح التشغيل الرئيسي Main Switch الموجود على الجانب الأيمن للماكينة في وضع التشغيل (يلف من أمام علامة 0 الى 1).	
٣. ننتظر حتى يتم تحميل نظام التشغيل للماكينة	
٤. ثم نختار نظام البرمجة للمخارط (FANUC_i Turn) كما هو موضح أمامكم	
٥. سيتم تحميل النظام وستظهر الشاشة الافتتاحية التالية (شاهد الجزء المخصص للبرنامج و خلوه من أيه أوامر)	



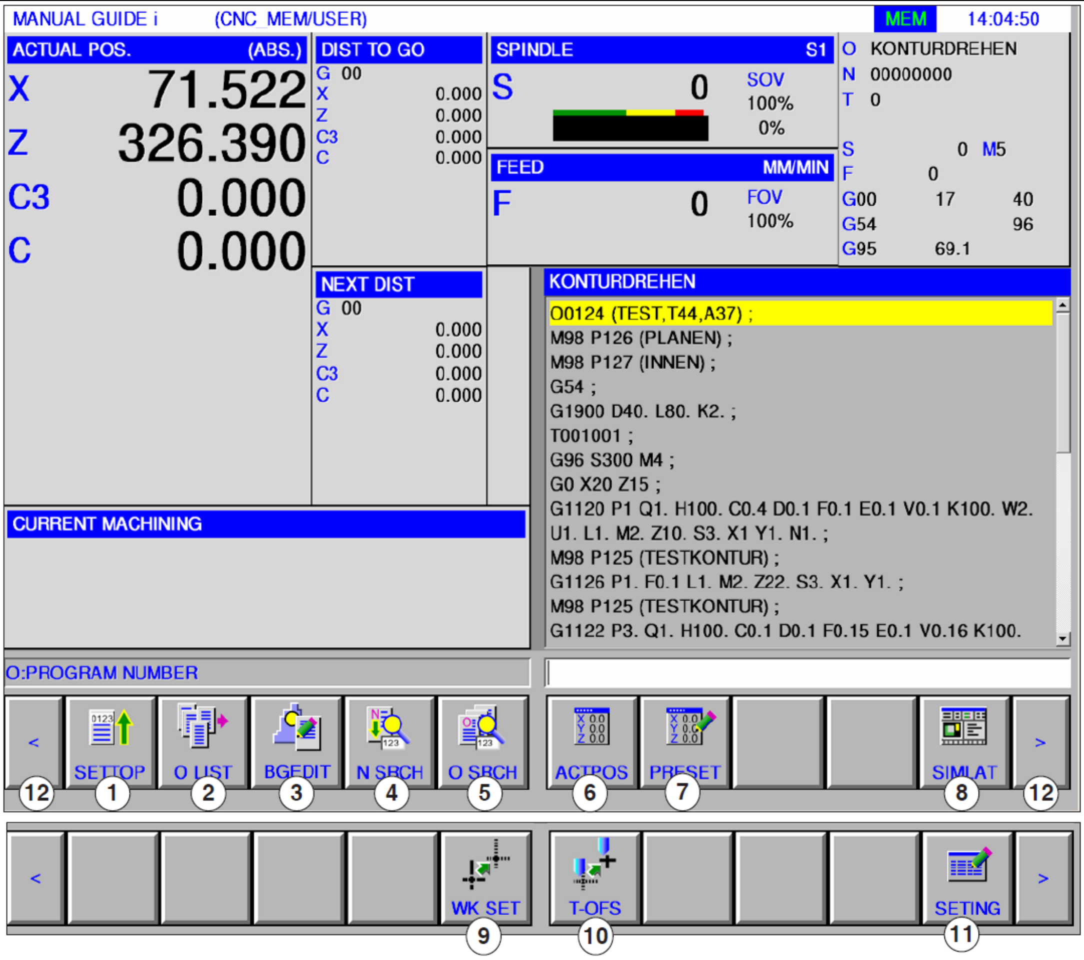
٦. اختر وضع التحرير بالضغط على مفتاح أو ALT+F6

٧. اضغط على مفتاح لفتح قائمة البرامج الموجودة على الذاكرة

٨. أختر اسم البرنامج المطلوب (مثلا البرنامج TURN01)



٩. اضغط زر للتغير الى الوضع الآلي (الأتوماتيكي), ستظهر الوظائف الإضافية التالية على شاشة الجهاز في وضع التحرير (EDIT) و تكون متاحة عند الضغط على زر AUTO كما بالشكل التالي



١- الذهاب الى بداية البرنامج الذي تم اختياره

٢- استدعاء قائمة البرنامج

٣- تحرير في الخلفية لمقاطع أخرى اثناء التشغيل

٤- البحث عن رقم بلوك

٥- البحث عن برنامج وفتحه

٦- اظهار الوضع الحقيقي (مطلق، نسبى، ماكينة)

٧- الوضع النسبي الافتراضي

٨- المحاكاة SIMULATION

٩- نظام احداثيات الشغلة

١٠- ضبط ترحيل الآلة (العدة)

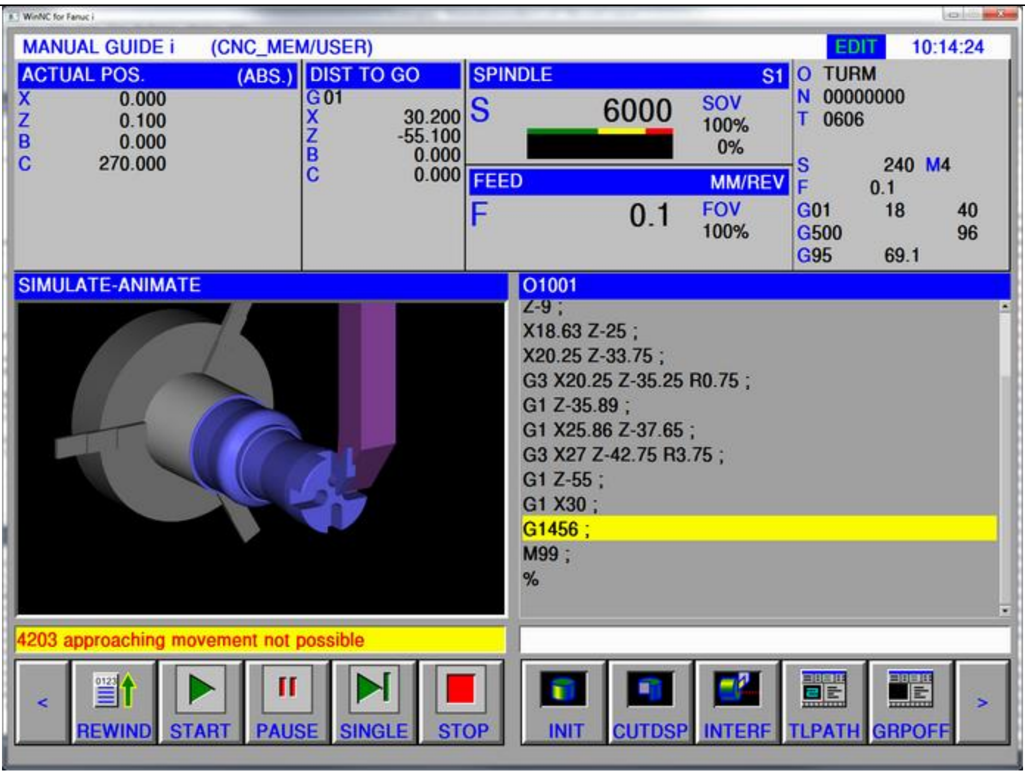
١١- الضبط

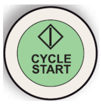
١٢- أسهم التغير امام وخلف

١٠. اختر السهم أسفل يمين الشاشة حتى تظهر كلمة

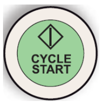
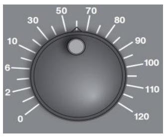
أو اضغط المفتاح

لإظهار صفحات المحاكاة بالرسم Simulation (3D view) ومسار الة القطع).



١١. اضغط على مفتاح بدء دورة محاكاة القطع  و سجل ما شاهداتك عند تشغيل هذا الوضع.

ثانيا : اختبار البرنامج عن طريق التشغيل الجاف للبرنامج DRY RUN بدون تشغيل ماكينة المخرطة المبرمجة بالحاسب

يتم تنفيذ الخطوات السابقة من ١ الى ١٠
١٢- اضغط مفتاح التشغيل الجاف لاختبار تشغيل البرنامج ومعدل التغذية. **ملحوظة**: تأكد من عدم وجود شغلة عند تشغيل dry run حيث تكون سرعة قيم التغذية أعلى من القيم الحقيقية
١٣- اضغط على مفتاح بدء دورة القطع  , يتم في نفس الوقت استعمال مفتاح معدل التغذية  وذلك للتحكم في حركة العدة سواء بزيادة سرعة التغذية أو تقليليها بحيث لا يحدث تصادم. سجل ما شاهداتك عند تشغيل هذا الوضع.

المشاهدات

قم بتسجيل ما تشاهده عند في أوضاع المحاكاة الموجودة بالتدريب عند العمل على المخرطة CNC

....

....

....

....

تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معيار الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	تطبيق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يستطيع تشغيل برنامج المحاكاة.			
٣	يستطيع تشغيل برنامج التشغيل الجاف DRY RUN لاختبار البرنامج باقتدار.			
٤	يتحكم في تشغيل الماكينة باستعمال المفاتيح الصحيحة			
٥	يرجع الماكينة الى حالتها الأصلية			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا			

جدول رقم ٥٠

توقيع المدرب

الاسم: .... التوقيع: .... التاريخ: ....

الإختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يقوم المتدرب بالتالي:

- التحكم في تنفيذ المحاكاة و اختبار البرامج على المخرطة CNC

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ١٠ دقائق:

- تشغيل برنامج المحاكاة للمخارط CNC بشكل سليم لاختبار البرنامج.

المصطلحات

Relative coordinates System	النظام النسبي للمحاور: هي محاور تقاس من أي مكان عشوائي في مستوى الإحداثيات، و يمكن وصفها بالإحداثيات المتزايدة (Incremental System) بحيث ينسب الوضع الجديد لعدة القطع الى النقطة التي قبلها (والتي تعتبر نقطة الصفر الافتراضي) و ليس الى نقطة صفر المحاور الرئيسية
3D-view	الرؤية ثلاثي الأبعاد
Absolute coordinates System	نظام المحاور المطلقة: في هذا النظام تقاس حركة عدة القطع الى نقطة صفر المحاور المرجعية الأساسية.
Absolute dimensions	الأبعاد المطلقة للإحداثيات
archive proved program	تسجيل البرنامج و حفظه
Axis position	وضع المحور
Base Zero Point System (BZS)	نقطة الصفر الأساسية: إذا تم إجراء ترحيل أساسي Base في نظام إحداثيات الجهاز (MCS) ، فإن إزاحة نقطة صفر الأساس هي النتيجة (BZS). مع هذا، على سبيل المثال، يمكن تحديد نقطة الصفر للوحة.
Block number	رقم البلوك (المقطع) داخل البرنامج
Buffer file	ملف فاصل
Chuck	ظرف المخرطة: المستخدم في تثبيت الشغلة
clamping	التثبيت (لإحكام ربط الشغلة)
CNC turning	المخارط بماكينات التحكم الرقمي بالحاسب
Compensation	تعويض
Configurable Zero Point System (CZS)	نقطة الصفر القابلة للتهيئة: إذا تم تنفيذ نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (G54-G599) من نظام نقطة صفر الأساس (BZS) ، ينتج نظام نقطة الصفر القابل للتهيئة (CZS).
Control panel	لوحة التحكم

coolant supply	تغذية سائل التبريد
Dry Run	التشغيل الجاف: الذي يتم لاختبار البرنامج قبل تنفيذه على الشغلة
EMERGENCY SHUTDOWN	مفتاح ايقاف الطوارئ
feed rates	معدلات التغذية
Feedback	تغذية عكسية
Finish Turning	الخراطة الناعمة: و التي تتم لتشطيب السطح في المراحل النهائية للتشغيل
Front turning	الخراطة الأمامية وهي احد أنواع القطع الخارجية المستخدمة للقطع على الماكينات, والتي يتحرك فيها قلم القطع في اتجاه موازى لمحور عمود الدوران (الحركة في اتجاه محور Z-axis)
Incremental (chain) dimensions	الأبعاد النسبية (المتسلسلة) للإحداثيات
Input	إدخال
Inserts	لقم القطع التي تركب على حامل العدة
JOG	وضع الحركة اليدوي باستخدام مفاتيح الإحداثيات X و Y و Z
M = Machine zero point	نقطة الصفر للماكينة هي نقطة مرجعية ثابتة تعرف بواسطة مصنع الماكينة، و تقاس جميع الأبعاد من هذه النقطة. تكون نقطة الأصل للمحاور في نظام الماكينة (X0 و Z0)منطبقة على هذه النقطة.
Machine coordinate systems (MCS)	نظام احداثيات الماكينة: في هذا النظام تعرف نقاط تغير وضع الشغلة طبقا لنظام احداثيات الماكينة. يظهر وضع التحكم الرقمي احداثيات المحاور بعد الوصول لنقطة المرجع منسوبة الى نقطة صفر الماكينة M في نظام (MCS).
Main Switch	مفتاح التشغيل الرئيسي
Measuring	قياس
Multifunction	متعدد الوظائف

N=T Tool housing zero point	نقطة صفر برج العدة: هي نقطة البداية لقياس حركة العدة. وتوضع N على وش برج العدة حيث تعرف بواسطة مصنع الماكينة.
offset	ترحيل (إزاحة)
Override switch (feed rate override)	مفتاح التجاوز (تجاهل) (تجاوز معدل التغذية)
Primary machine axes	المحاور الأساسية للماكينة: هي المحاور الثلاثة الشهيرة المتعامدة X, Y, Z والمسماة بالمحاور الديكارتيه Cartesian Coordinate و التي يمكنها تحديد أي نقطة في الفراغ
Program window	نافذة البرنامج
PROGRAMMING PROCEDURE	طريقة البرمجة
R=Reference Point	نقطة الإسناد (المرجع) هي نقطة داخل مجال العمل المسموح به في الماكينة، وتحدد بدقة بواسطة مفاتيح النهايات Limit switches. بعد كل فصل للكهرباء.
Radial turning	الخراطة القطرية و هي تمثل اتجاه حركة القطع في اتجاه عمودي على محور عمود الدوران (الحركة في اتجاه محور X-axis)
Rough turning	الخراطة الخشنة: وهي المخارط الأولية التي تنفذ على قطعة الشغل لتحديد ابعادها الخارجية
Semi-Automatic	نصف آلي
Setting	ضبط (اعداد)
Simulation	المحاكاة
Spindle	يدور عمود الدوران
spindle speeds	سرعات عمود الدوران
start auto cycle	بدء التشغيل الأتوماتيكي
Sub-Program	برنامج فرعي

Supplementary machine axes	المحاور الإضافية: هي محاور ثانوية أو متوازية باستخدام أحرف U و V و W. تكون هذه المحاور متوازية عادة مع محاور X و Y و Z الأساسية على التوالي
target value	القيمة المستهدفة
test and edit program	اختبار و تعديل البرنامج
Toll tower	برج العدة
Tool	آلة القطع (عدة)
tool motions	حركات الآلة (العدة)
Tool radius	نصف قطر العدة
Tool radius compensation	تعويض لنصف قطر أداة القطع
tools used	العدد المراد استخدامها
Work piece Zero Point (W)	نقطة الصفر لقطعة الشغل: هي نقطة البداية لنظام الأبعاد التي يستخدمها المبرمج للتشغيل. يتم تعريفها بحرية بواسطة المبرمج. يمكن اختيار أكثر من صفر للشغلة داخل البرنامج الواحد
Wire cut	قطع بالسلك: احد لطرق الحديثة لقطع المعادن بالسلك الكهربى
WORKPIECE	الشغلة (قطعة الشغل) المشغولة
Workpiece coordinate system (WCS)	نظام احداثيات الشغلة: باستخدام نقطة صفر الماكينة W ينسب برنامج تشغيل قطعة الشغل الى نظام احداثيات الشغلة W الى نظام احداثيات الشغلة Base zero point (BZS)
WORKPIECE ORGIN	نقطة صفر (مركز) الشغلة
Zero-point offset	إزاحة الصفر: حيث يتم تحريك نظام المحاور وترحيل نقطة صفر الماكينة الى موضع مناسب داخل مساحة تشغيل الماكينة كي يبدا منها تسجيل إحداثيات التشغيل.

References

1. Software description EMCO WinNC Fanuc 31i, Ref.No. EN 2016 Edition C2013-7
2. Software description EMCO WinNC Sinumerik 480D, Ref.No. EN 1901 Edition C201٦-7
3. Machine Description, Emco PC TURN 155, Ref.-No. EN 4345 Edition A2001-04
4. FANUC 0 - T / 21 – T, Ausgabe 2012, Ref. Nr.: VS 9973